

JP00/5812

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 12 SEP 2000

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 9月 2日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第248891号

出願人

Applicant(s):

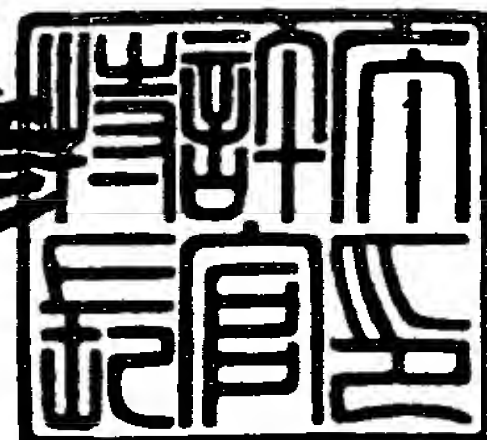
第一工業製薬株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3053088

【書類名】 特許願

【整理番号】 990902MYP5

【提出日】 平成11年 9月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01B 1/06

【発明の名称】 非水電解質及びこれを用いてなる電気化学デバイス

【請求項の数】 12

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市旭区都岡町 3 - 1 ふじビル 3 階 3 0 1 号

 【氏名】 西浦 聖人

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府寝屋川市香里本通町 1 4 - 1

 【氏名】 河野 通之

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市西区老松町 3 0 - 3 - 4 0 1

 【氏名】 渡辺 正義

【特許出願人】

 【識別番号】 000003506

 【住所又は居所】 京都府京都市下京区西七条東久保町 5 5 番地

 【氏名又は名称】 第一工業製薬株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100059225

 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区瓦町 1 丁目 7 番 1 号 第百生命大阪
瓦町ビル 8 階

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 蔦田 璋子

 【電話番号】 06-6227-5535

【選任した代理人】

【識別番号】 100076314

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区瓦町 1 丁目 7 番 1 号 第百生命大
阪瓦町ビル 8 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 蔦田 正人

【電話番号】 06-6227-5535

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008589

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9000608

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 非水電解質及びこれを用いてなる電気化学デバイス

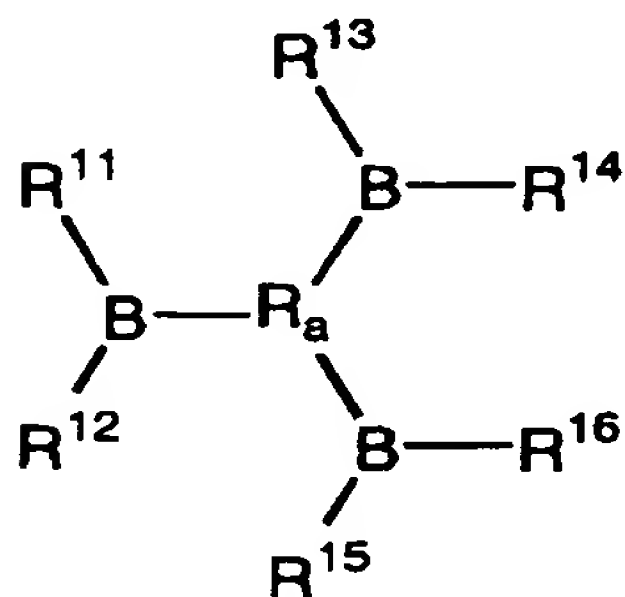
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電解質塩及び該電解質塩を溶解させる非水溶媒からなる非水電解質であって、ホウ素原子を構造中に有する化合物が添加されてなることを特徴とする非水電解質。

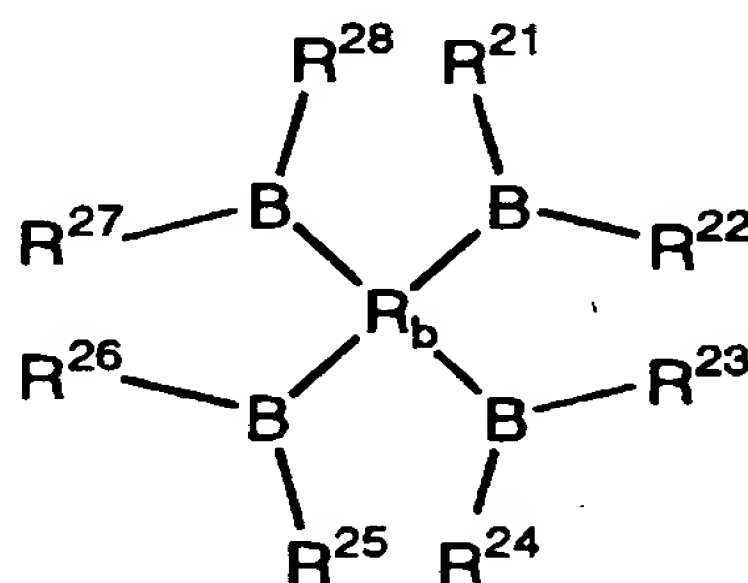
【請求項 2】 前記ホウ素原子を構造中に有する化合物が、次の一般式（1）～（4）で表される化合物からなる群より選ばれた 1 種又は 2 種以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載の非水電解質。

【化 1】

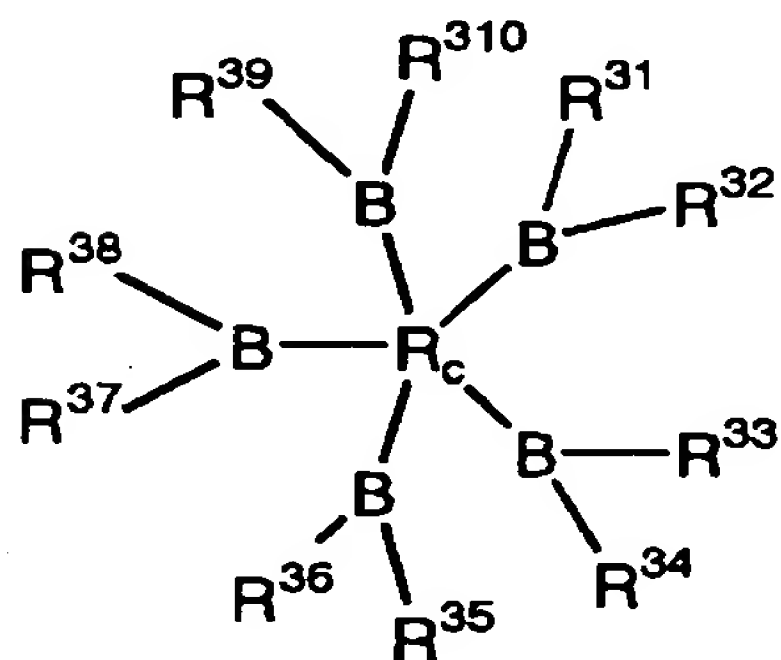
一般式（1）



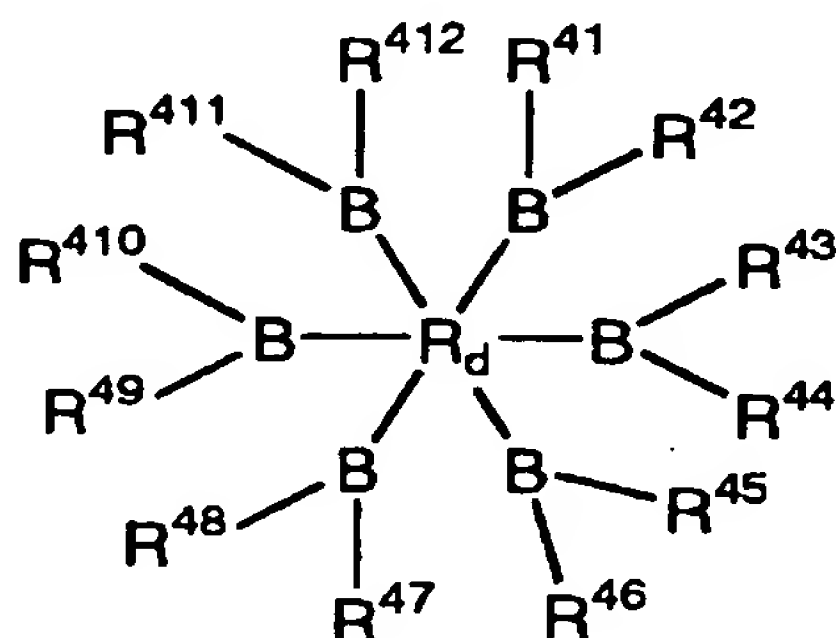
一般式（2）



一般式（3）



一般式（4）



式（1）中、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 、式（2）中、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} 、 R^{27} 、 R^{28} 、式（3）中、 R^{31} 、 R

R^{32} 、 R^{33} 、 R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 、 R^{37} 、 R^{38} 、 R^{39} 、 R^{310} 、及び式(4)中、 R^{41} 、 R^{42} 、 R^{43} 、 R^{44} 、 R^{45} 、 R^{46} 、 R^{47} 、 R^{48} 、 R^{49} 、 R^{410} 、 R^{411} 、 R^{412} は、それぞれ互いに同一であっても異なってもよく、各々水素原子、ハロゲン原子、又は1価の基を示し、あるいは、互いに結合して環を形成しているものとする。式(1)中、Raは少なくとも3つの同種あるいは異種のホウ素原子と結合可能な部位を含む基を示し、式(2)中、Rbは少なくとも4つの同種あるいは異種のホウ素原子と結合可能な部位を含む基を示し、式(3)中、Rcは少なくとも5つの同種あるいは異種のホウ素原子と結合可能な部位を含む基を示し、式(4)中、Rdは少なくとも6つの同種あるいは異種のホウ素原子と結合可能な部位を含む基を示す。

【請求項3】 前記 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} 、 R^{27} 、 R^{28} 、 R^{31} 、 R^{32} 、 R^{33} 、 R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 、 R^{37} 、 R^{38} 、 R^{39} 、 R^{310} 、 R^{41} 、 R^{42} 、 R^{43} 、 R^{44} 、 R^{45} 、 R^{46} 、 R^{47} 、 R^{48} 、 R^{49} 、 R^{410} 、 R^{411} 、 R^{412} が、アルキル基、アリール基、及びこれらのフッ素置換誘導体からなる群より選ばれた1種又は2種以上であることを特徴とする、請求項2に記載の非水電解質。

【請求項4】 前記電解質塩が金属塩であることを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の非水電解質。

【請求項5】 前金属塩がリチウム塩であることを特徴とする、請求項4に記載の非水電解質。

【請求項6】 前記リチウム塩が、 $LiBF_4$ 、 $LiPF_6$ 、 $LiClO_4$ 、 $LiAsF_6$ 、 $LiCF_3SO_3$ 、 $LiN(CF_3SO_2)_2$ 、 $LiN(C_2F_5SO_2)_2$ 、 $LiC(CF_3SO_2)_3$ 、 $LiCl$ 、 LiF 、 $LiBr$ 、 LiI 、およびこれらの誘導体等からなる群より選ばれた1種または2種以上であることを特徴とする、請求項5に記載の非水電解質。

【請求項7】 前記非水溶媒が非プロトン性溶媒であることを特徴とする、請求項1に記載の非水電解質。

【請求項8】 前記非プロトン性溶媒が、カーボネート類、ラクトン類、エーテル類、スルホラン類、およびジオキソラン類からなる群から選ばれた1種又は2種以上であることを特徴とする、請求項7に記載の非水電解質。

【請求項 9】 前記ホウ素原子を構造中に有する化合物と電解質塩のモル比が、0.1 : 100 ~ 300 : 100であることを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の非水電解質。

【請求項 10】 請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の非水電解質を用いてなる電気化学デバイス。

【請求項 11】 正極と負極が、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の非水電解質及びセパレーターを介して接合されてなる電池。

【請求項 12】 前記正極がリチウムイオンを吸蔵及び放出することが可能な複合金属酸化物からなり、負極がリチウム金属、リチウム合金、もしくはリチウムイオンを可逆的に吸蔵及び放出することが可能な化合物からなることを特徴とする、請求項 11 に記載の電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電荷キャリアイオンの輸率向上を可能にした非水電解質及びこれを用いた電気化学デバイスに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

高電圧・高容量の電池の開発に伴い、様々な系の非水電解質が数多く提案されている。しかし、非水電解質は、水系電解質と比較して、イオン伝導度が一桁以上低く、種々の手法を用いて改善の試みが為されている。

【0003】

また、非水電解質を電池系に適用させた場合、充放電効率やサイクル特性の面で問題があり、改良が望まれている。

【0004】

そこで、これらの改良を目的として、電解液の溶媒組成や支持塩の種類が検討されてきた。また、非水電解質に添加剤を加えた系の検討も試みられている。例えば、特開平11-3728号では、リチウムを可逆的に吸蔵放出可能な材料を含む正

極と負極、リチウム塩を含む非水電解液、セパレーターから成る非水電解液二次電池において、電池内に少なくとも一種の有機ホウ素化合物を所定量含有させることが開示されている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、これら従来の技術においては、添加剤の有効濃度領域が狭い上、重量あたりの添加効果が小さいことが問題として挙げられる。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記に鑑みてなされたもので、電解質塩の解離度を高め、かつ電荷キャリアイオンの輸率向上を可能にした非水電解質を提供すること、また、用いられる添加剤の有効濃度領域が広く、重量あたりの添加効果が大きい添加剤を有する非水電解質及びこれを用いた電気化学デバイスを提供することを課題とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは上記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、電解質塩の解離を促進し、かつ電荷キャリアイオンの対イオンを補足して動きにくくすることで電荷キャリアイオンの輸率をコントロールすることに想到し、ルイス酸である三価のホウ素原子を複数個構造中に有する化合物を添加剤として用いることが、上記課題を解決するための有効な手段であることを見出し、本発明を完成するに至った。

【 0 0 0 8 】

すなわち、本発明の非水電解質は、電解質塩及び該電解質塩を溶解させる非水溶媒からなる非水電解質であって、ホウ素原子を構造中に有する化合物が添加されてなるものとする（請求項 1）。

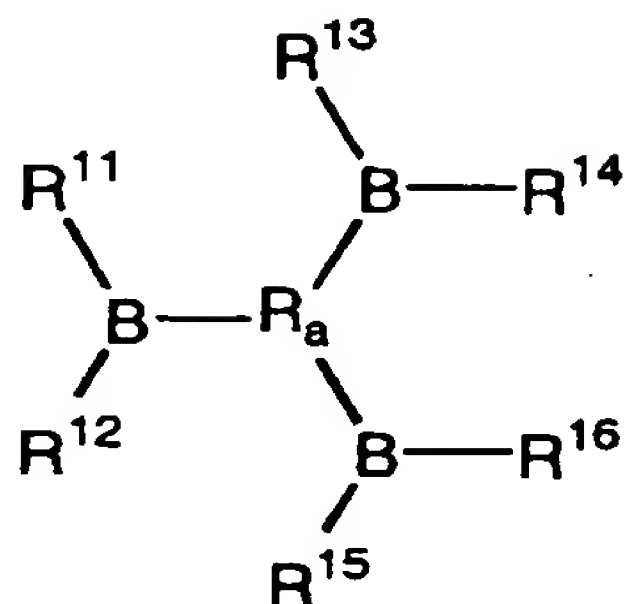
【 0 0 0 9 】

ホウ素原子を構造中に有する化合物は、好ましくは、次の一般式（1）～（4）で表される化合物からなる群より選ばれた 1 種又は 2 種以上とする（請求項 2）。

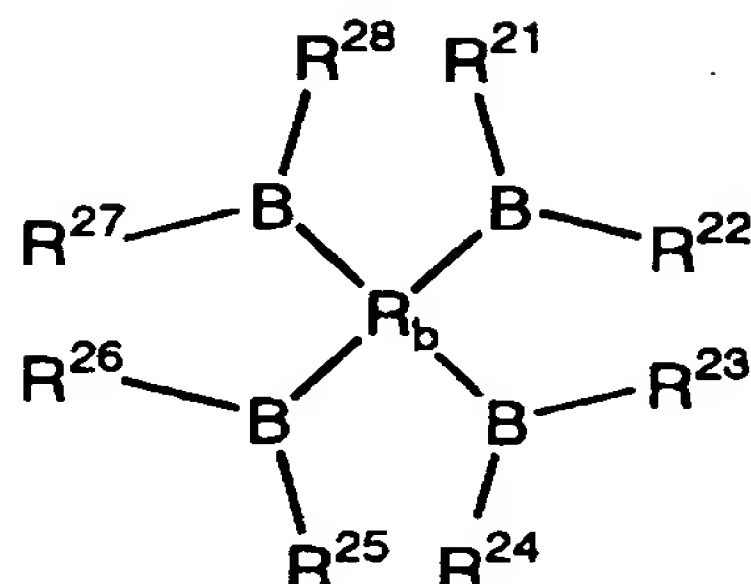
【 0 0 1 0 】

【化 2】

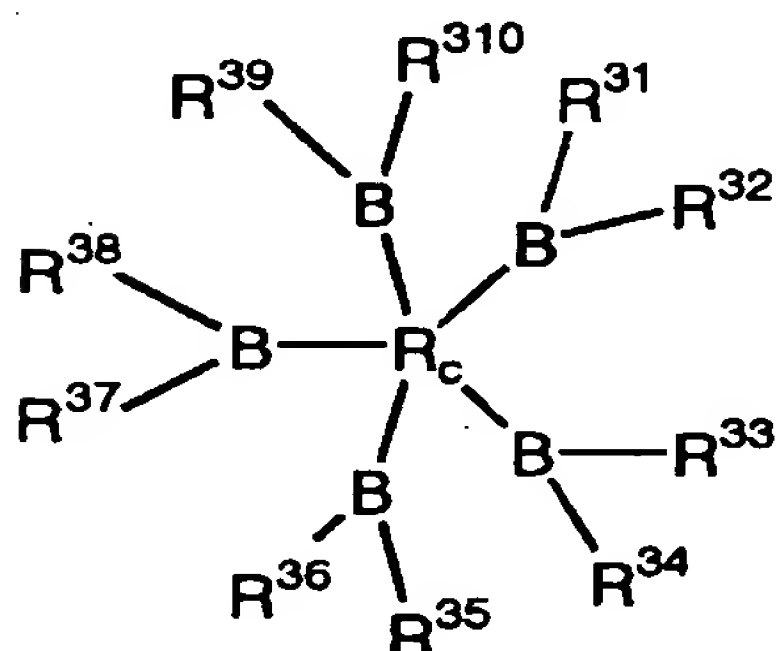
一般式 (1)



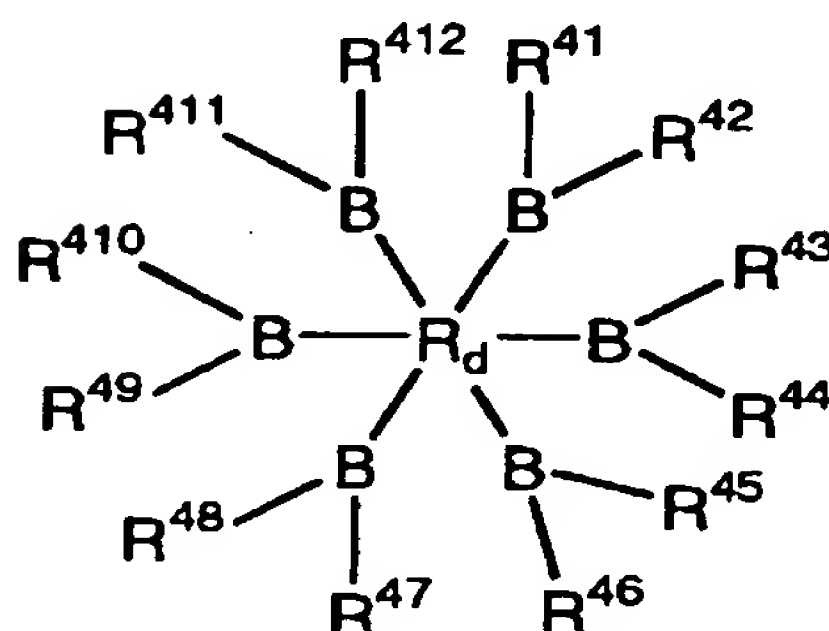
一般式 (2)



一般式 (3)



一般式 (4)



式 (1) 中、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 、式 (2) 中、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} 、 R^{27} 、 R^{28} 、式 (3) 中、 R^{31} 、 R^{32} 、 R^{33} 、 R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 、 R^{37} 、 R^{38} 、 R^{39} 、 R^{310} 、及び式 (4) 中、 R^{41} 、 R^{42} 、 R^{43} 、 R^{44} 、 R^{45} 、 R^{46} 、 R^{47} 、 R^{48} 、 R^{49} 、 R^{410} 、 R^{411} 、 R^{412} は、それぞれ互いに同一であっても異なってもよく、各々水素原子、ハロゲン原子、又は 1 価の基を示し、あるいは、互いに結合して環を形成しているものとする。式 (1) 中、 R_a は少なくとも 3 つの同種あるいは異種のホウ素原子と結合可能な部位を含む基を示し、式 (2) 中、 R_b は少なくとも 4 つの同種あるいは異種のホウ素原子と結合可能な部位を含む基を示し、式 (3) 中、 R_c は少なくとも 5 つの同種あるいは異種のホウ素原子と結合可能な部位を含む基を示し、式 (4) 中、 R_d は少なくとも 6 つの同種あるいは異種のホウ素原子と結合可能な部位を含む基を示す。

【 0 0 1 1 】

上記一般式 (1) ~ (4) 中の R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} 、 R^{27} 、 R^{28} 、 R^{31} 、 R^{32} 、 R^{33} 、 R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 、 R^{37} 、 R^{38} 、 R^{39} 、 R^{310} 、 R^{41} 、 R^{42} 、 R^{43} 、 R^{44} 、 R^{45} 、 R^{46} 、 R^{47} 、 R^{48} 、 R^{49} 、 R^{410} 、 R^{411} 、及び R^{412} は、好ましくは、アルキル基、アリール基、及びこれらのフッ素置換誘導体からなる群より選ばれた 1 種又は 2 種以上とする (請求項 3)。

【0012】

電解質塩は、好ましくは金属塩とし (請求項 4)、より好ましくはリチウム塩とし (請求項 5)、具体的には LiBF_4 、 LiPF_6 、 LiClO_4 、 LiAsF_6 、 LiCF_3SO_3 、 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2$ 、 $\text{LiC}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3$ 、 LiCl 、 LiF 、 LiBr 、 LiI 、およびこれらの誘導体等からなる群より選ばれた 1 種または 2 種以上を用いることができる (請求項 6)。

【0013】

非水溶媒は、好ましくは非プロトン性溶媒とし (請求項 7)、具体的にはカーボネート類、ラクトン類、エーテル類、スルホラン類、およびジオキソラン類からなる群から選ばれた 1 種又は 2 種以上を用いることができる (請求項 8)。

【0014】

上記ホウ素原子を構造中に有する化合物と電解質塩のモル比は、好ましくは 0.1 : 100 ~ 300 : 100 とする (請求項 9)。

【0015】

次に、本発明の電気化学デバイスは、上記のうちいずれかの非水電解質を用いてなるものとする (請求項 10)。

【0016】

電気化学デバイスが電池であれば、正極と負極が、上記のうちいずれかの非水電解質及びセパレータを介して接合されてなるものとする (請求項 11)。その場合、正極はリチウムイオンを吸蔵及び放出することが可能な複合金属酸化物からなり、負極は、リチウム金属、リチウム合金、もしくはリチウムイオンを可逆的に吸蔵及び放出することが可能な化合物からなるものとするのが好ましい (請求項 12)。

【0017】

【発明の実施の形態】

本発明の好ましい形態を以下に挙げるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0018】

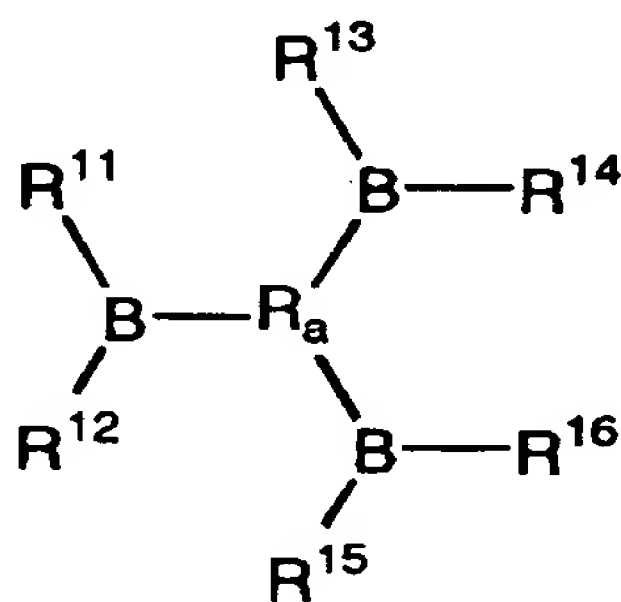
1. 非水電解質

本発明の非水電解質は、上記したように、電解質塩及び該電解質塩を溶解させる非水溶媒からなる非水電解質において、少なくとも一種のホウ素原子を構造中に有する化合物が添加されてなり、ホウ素原子を構造中に有する化合物は、次の一般式(1)～(4)で表わすことができる。

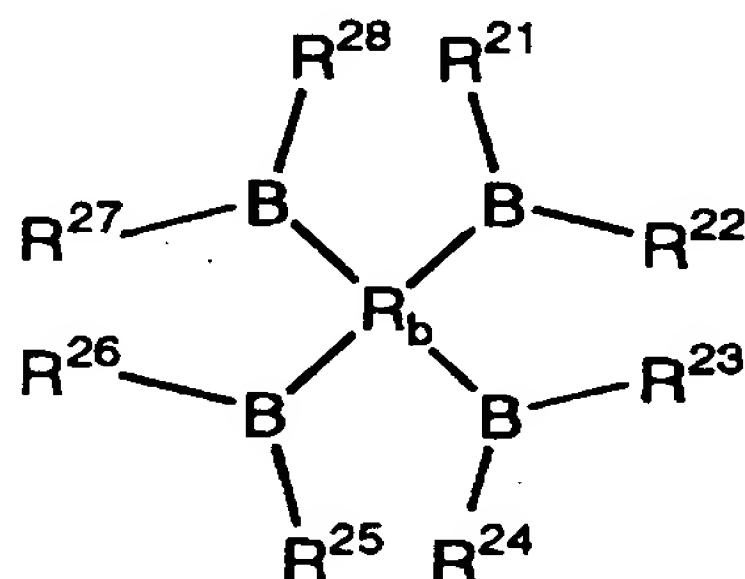
【0019】

【化3】

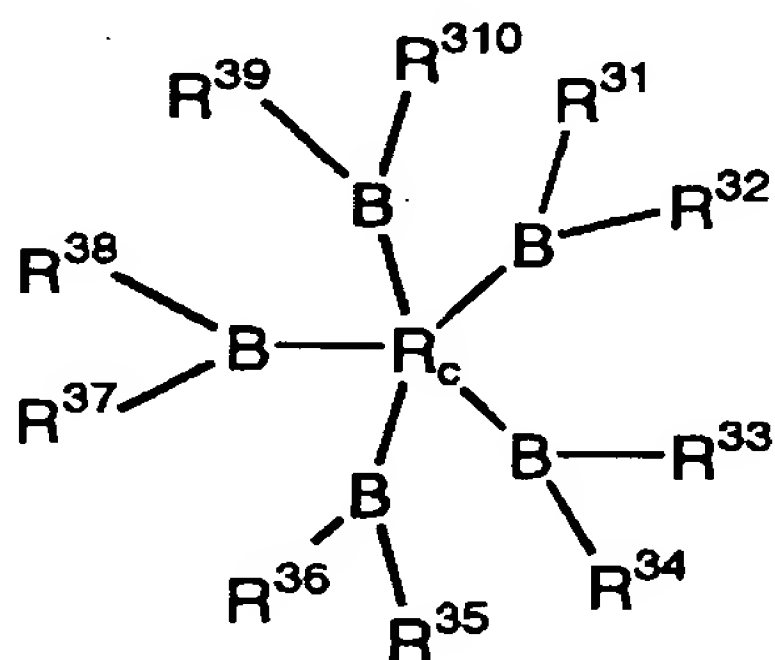
一般式(1)



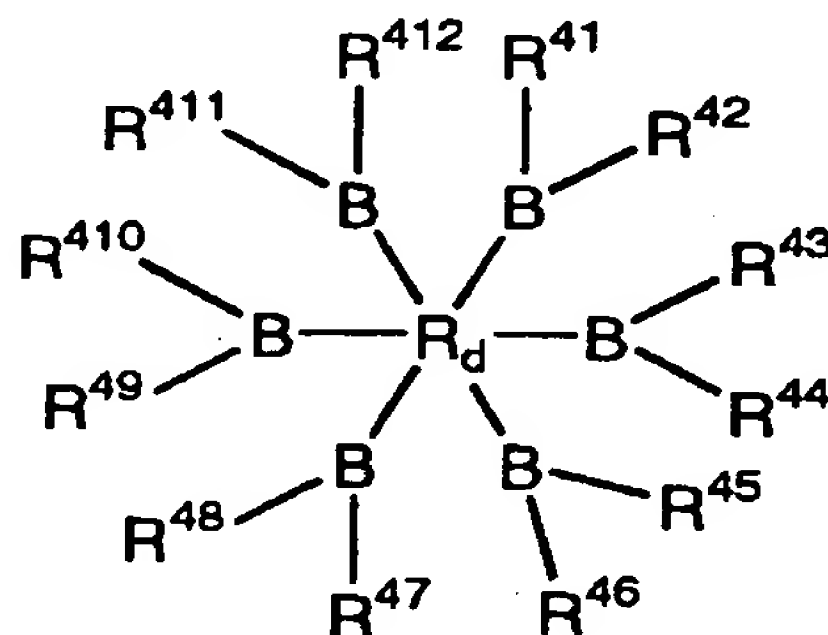
一般式(2)



一般式(3)



一般式(4)



【0020】

式(1)中、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 、式(2)中、 R^{21}

R^1 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} 、 R^{27} 、 R^{28} 、式(3)中、 R^{31} 、 R^{32} 、 R^{33} 、 R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 、 R^{37} 、 R^{38} 、 R^{39} 、 R^{310} 、式(4)中、 R^{41} 、 R^{42} 、 R^{43} 、 R^{44} 、 R^{45} 、 R^{46} 、 R^{47} 、 R^{48} 、 R^{49} 、 R^{410} 、 R^{411} 、 R^{412} は、それぞれ互いに同一であっても異なっても良く、各々水素原子、ハロゲン原子、又は1価の基を示す。1価の基の例としては、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アルケニル基、アルキニル基、アラルキル基、シクロアルキル基、シアノ基、ヒドロキシル基、ホルミル基、アリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、アシルオキシ基、スルホニルオキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、カルボンアミノ基、オキシスルホニルアミノ基、スルホンアミド基、オキシカルボニルアミノ基、ウレイド基、アシル基、オキシカルボニル基、カルバモイル基、スルホニル基、スルフィニル基、オキシスルホニル基、スルファモイル基、カルボン酸基、スルホン酸基、ホスホン酸基、複素環基、 $-B(R^1)(R^2)$ 、 $-OB(R^1)(R^2)$ または $-OSi(R^1)(R^2)(R^3)$ が挙げられるが、中でも、アルキル基、アリール基、及びこれらのフッ素置換誘導体が好ましい。ここで、 R^1 、 R^2 及び R^3 は、各々水素原子、ハロゲン原子、又は1価の基を示し、1価の基の例としては、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アルケニル基、アルキニル基、アラルキル基、シクロアルキル基、シアノ基、ヒドロキシル基、ホルミル基、アリールオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、アシルオキシ基、スルホニルオキシ基、アミノ基、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、カルボンアミノ基、オキシスルホニルアミノ基、スルホンアミド基、オキシカルボニルアミノ基、ウレイド基、アシル基、オキシカルボニル基、カルバモイル基、スルホニル基、スルフィニル基、オキシスルホニル基、スルファモイル基、カルボン酸基、スルホン酸基、ホスホン酸基、複素環基、及びこれらの誘導体が挙げられる。

【0021】

また、上記式(1)中、 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 、式(2)中、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} 、 R^{27} 、 R^{28} 、式(3)中、 R^{31} 、 R^{32} 、 R^{33} 、 R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 、 R^{37} 、 R^{38} 、 R^{39} 、 R^{310} 、及び式(4)中、 R^{41} 、 R^{42} 、 R^{43} 、 R^{44} 、 R^{45} 、 R^{46} 、 R^{47} 、 R^{48}

、 R^{49} 、 R^{410} 、 R^{411} 、 R^{412} は、互いに結合して環を形成していても良く、この環は置換基を有していても良い。また、各基は置換可能な基によって置換されていても良い。

【0022】

式(1)中Raで示される少なくとも3つの同種あるいは異種のホウ素原子と結合可能な部位を含む基の例としては、グリセリン、トリメチロールエタン、トリヒドロキシベンゼン、ジヒドロキシ安息香酸、ジアミノ安息香酸、トリブロモベンゼン残基等が挙げられる。

【0023】

式(2)中Rbで示される少なくとも4つの同種あるいは異種のホウ素原子と結合可能な部位を含む基の例としては、ジグリセリン、ペンタエリトリール、テトラブロモベンゼン残基等が挙げられる。

【0024】

式(3)中Rcで示される少なくとも5つの同種あるいは異種のホウ素原子と結合可能な部位を含む基の例としては、グルコース、モリン残基等が挙げられる。

【0025】

式(4)中Rdで示される少なくとも6つの同種あるいは異種のホウ素原子と結合可能な部位を含む基の例としては、ガラクタリック酸、ミリセチン残基等が挙げられる。

【0026】

上記化合物は1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

【0027】

電解質塩としては金属塩が好ましく、リチウム塩であることがより好ましい。

【0028】

その例としては、 $LiBF_4$ 、 $LiPF_6$ 、 $LiClO_4$ 、 $LiAsF_6$ 、 $LiCF_3SO_3$ 、 $LiN(CF_3SO_2)_2$ 、 $LiN(C_2F_5SO_2)_2$ 、 $LiC(CF_3SO_2)_3$ 、 $LiCl$ 、 LiF 、 $LiBr$ 、 LiI が挙げられ、これらリチウム塩は1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0029】

これら電解質塩の濃度は、 0.01mol/kg ～ 10mol/kg であり、好ましくは 0.2mol/kg ～ 6mol/kg である。

【0030】

非水溶媒は非プロトン性溶媒であることが好ましく、その例としては、カーボネート類、ラクトン類、エーテル類、スルホラン類、およびジオキソラン類が挙げられる。これら非プロトン性溶媒は1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

【0031】

また、ホウ素原子を構造中に有する化合物と電解質塩のモル比は、 $0.1:100\sim300:100$ であり、好ましくは $1:100\sim200:100$ であり、より好ましくは $50:100\sim100:100$ である。

【0032】

2. 電池

本発明の電池は、正極と負極が上記のいずれかの非水電解質及びセパレータを介して接合されてなるものである。

【0033】

ここで正極には、リチウムイオンを吸蔵及び放出することが可能な複合金属酸化物が用いられ、その例としてはコバルト酸リチウム、ニッケル酸リチウム、マンガン酸リチウム、五酸化バナジウム等が挙げられる。

【0034】

また、負極には、リチウム金属、リチウム合金、もしくはリチウムイオンを可逆的に吸蔵及び放出することが可能な物質が用いられ、そのような物質の例としてはカーボン等が挙げられる。

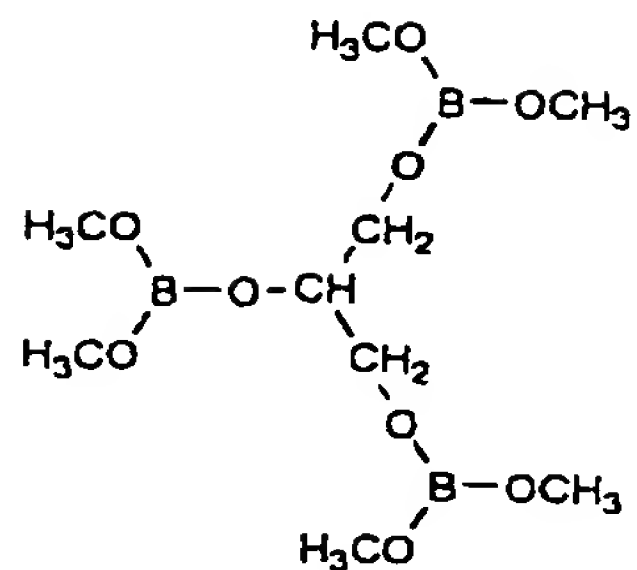
【0035】

以下に一般式(1)～(4)で表される化合物の具体例を示すが、本発明の範囲はこれらに限定されるものではない。

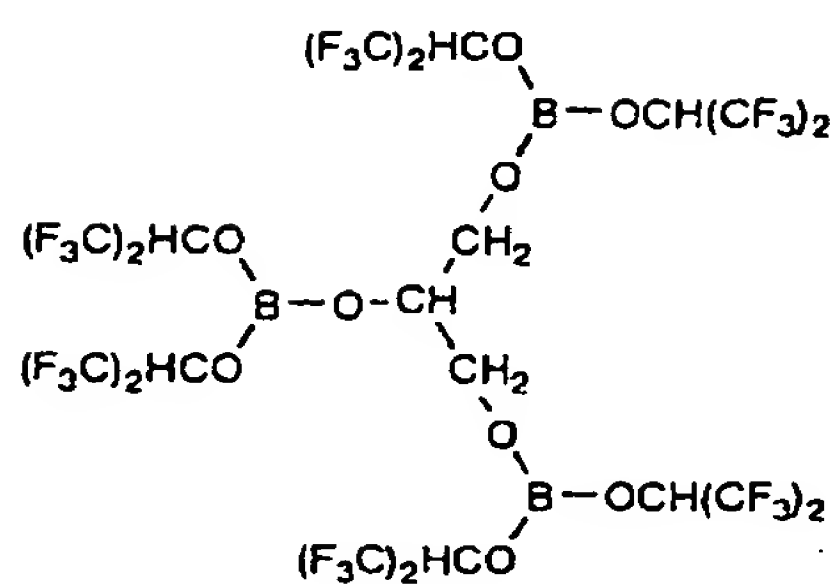
【0036】

【化 4】

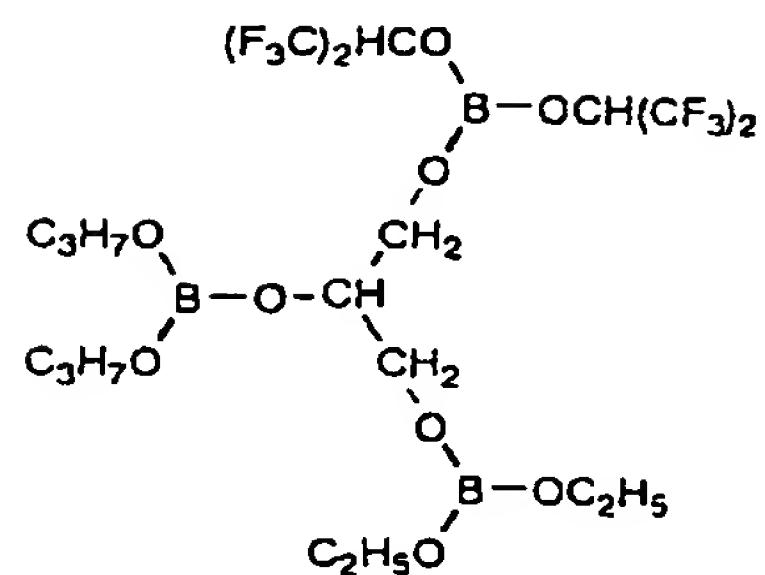
3Z-1



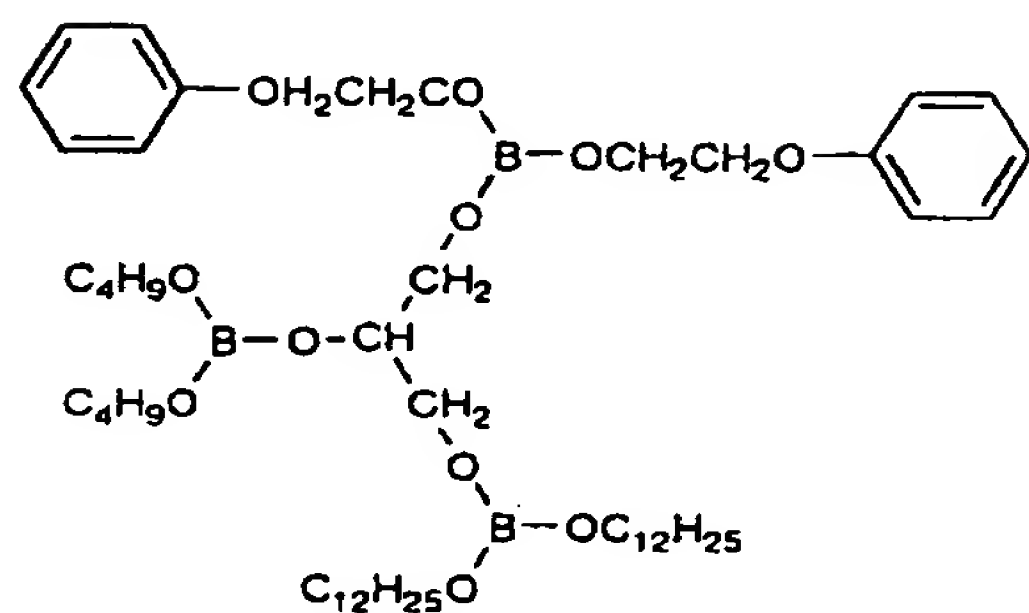
3Z-2



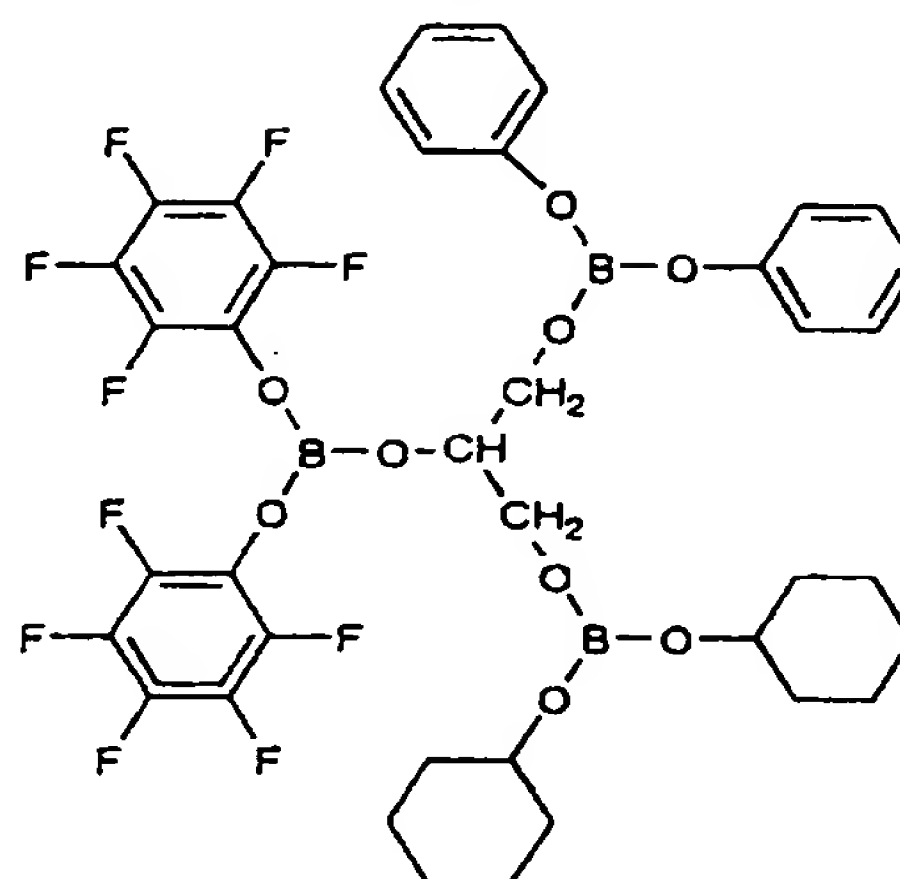
3Z-3



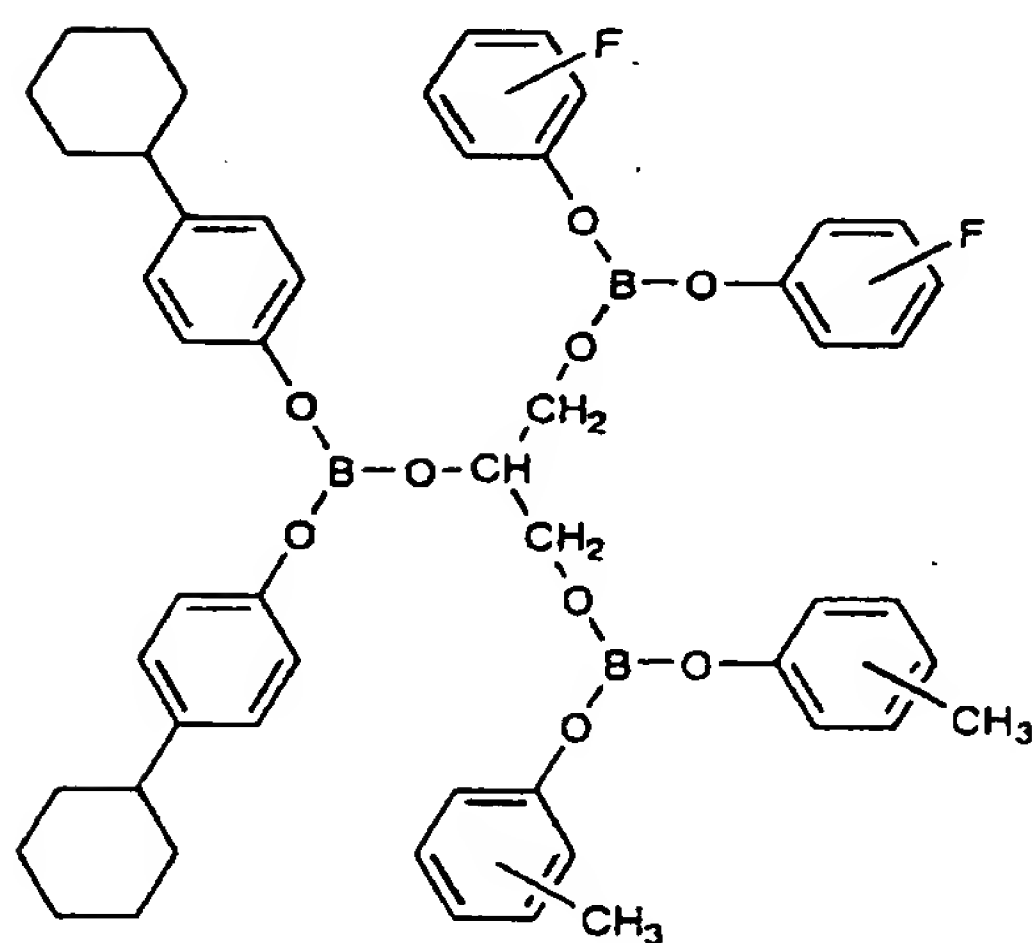
3Z-4



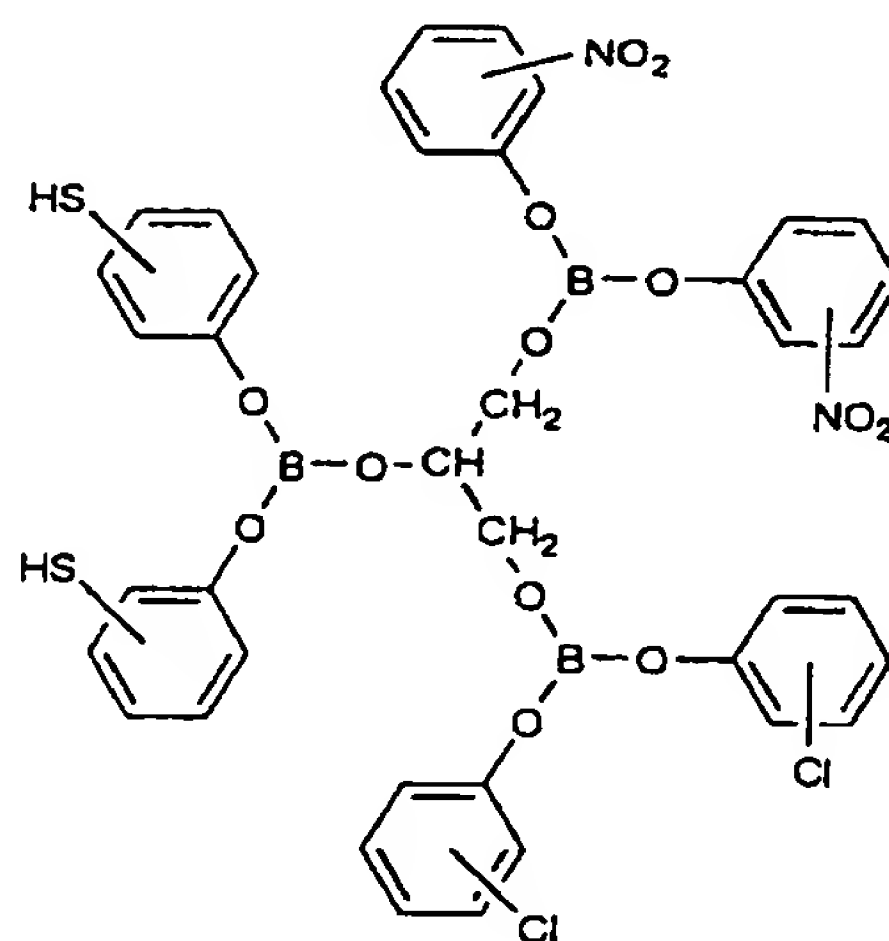
3Z-5



3Z-6

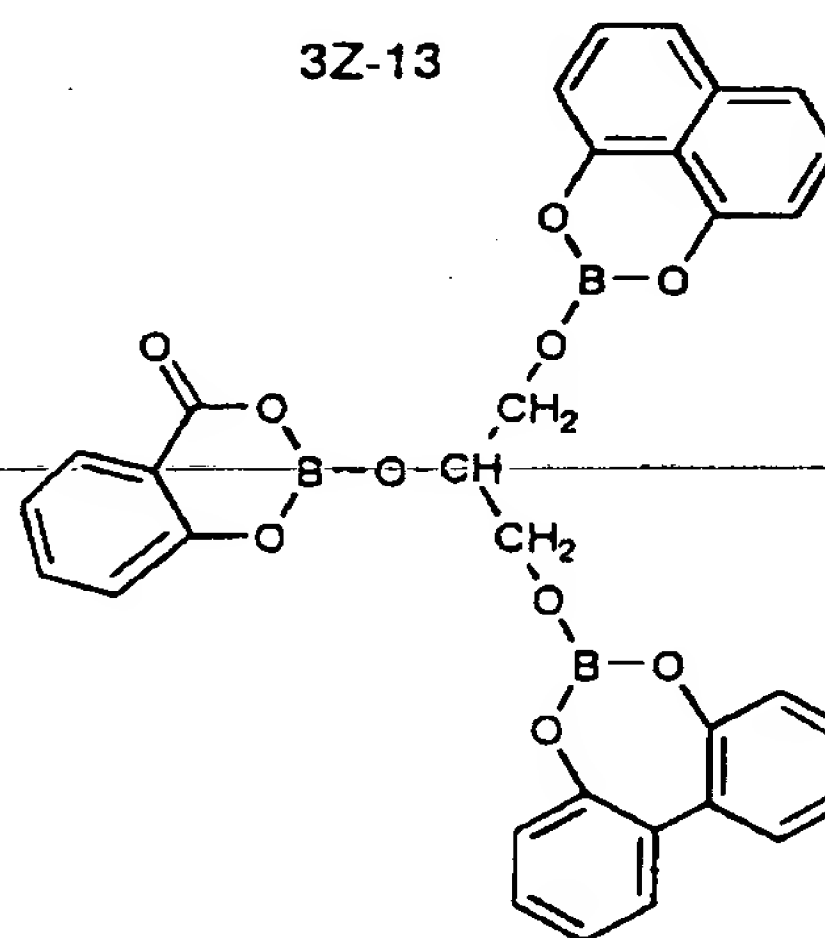
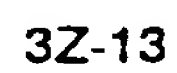
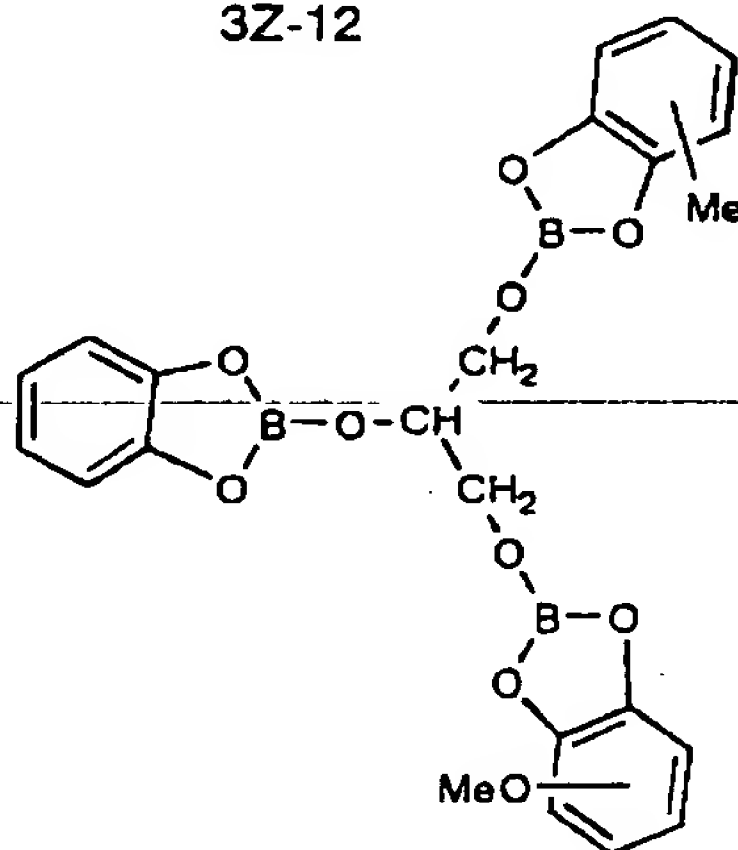
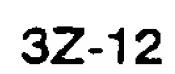
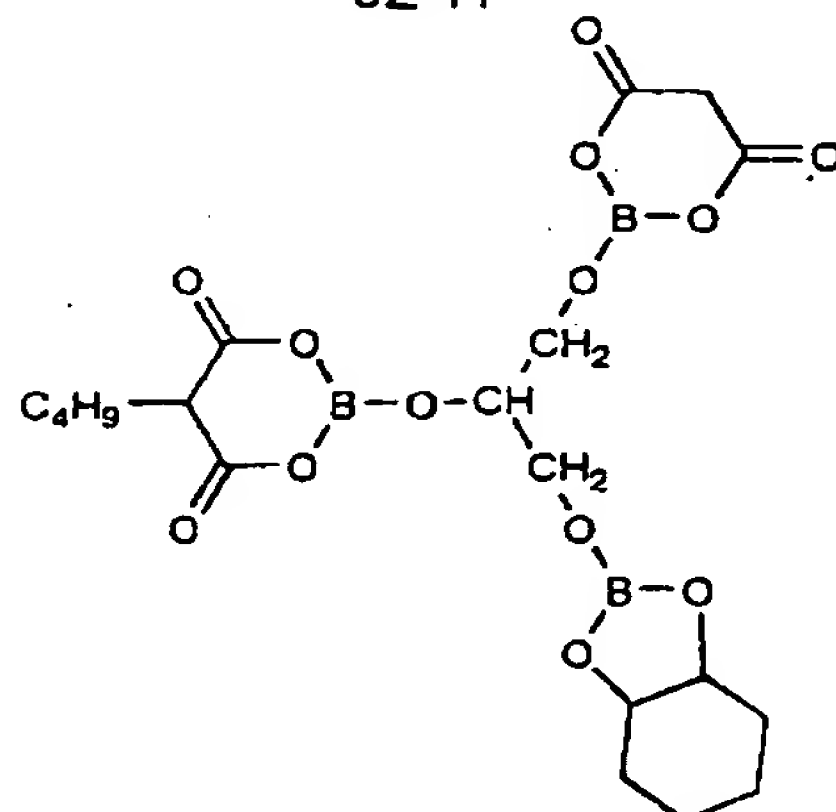
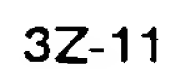
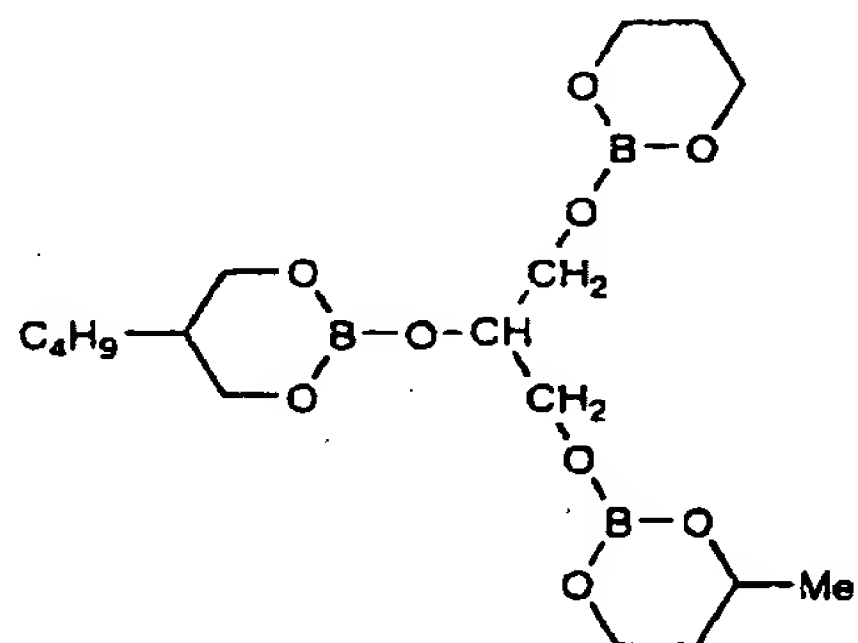
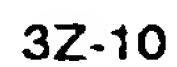
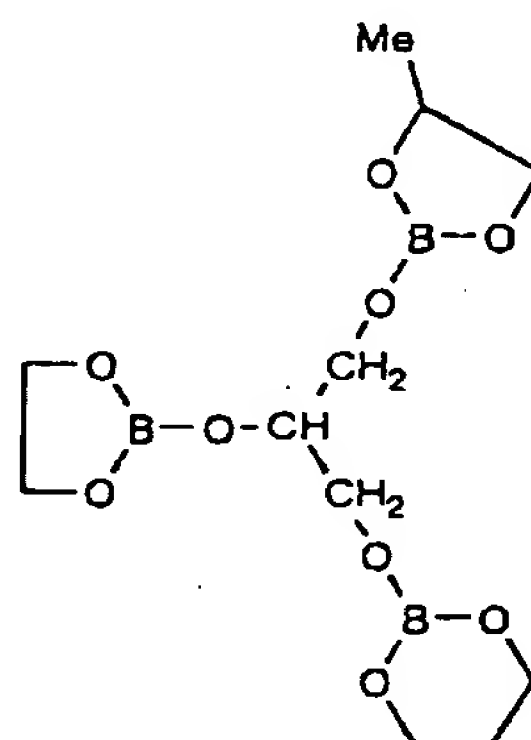
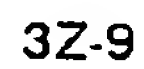
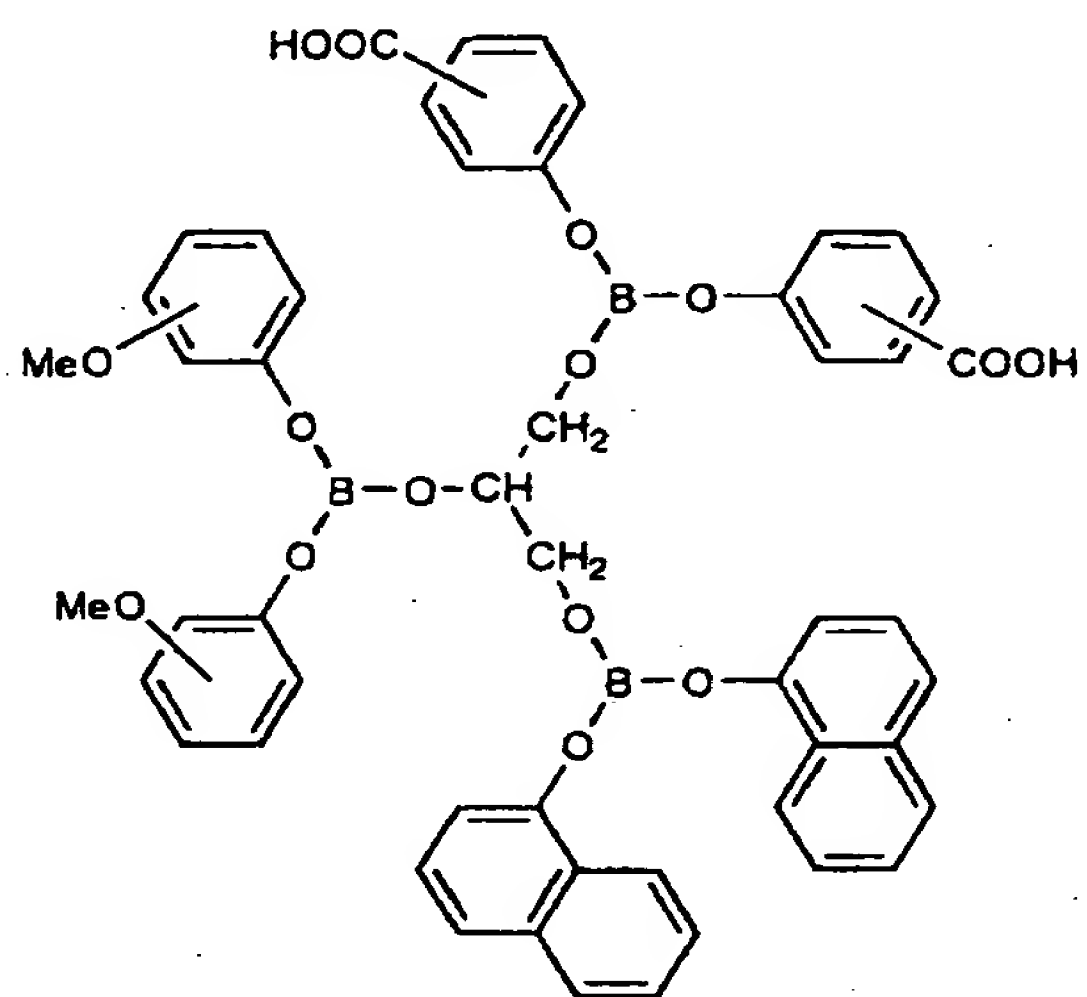
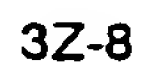


3Z-7



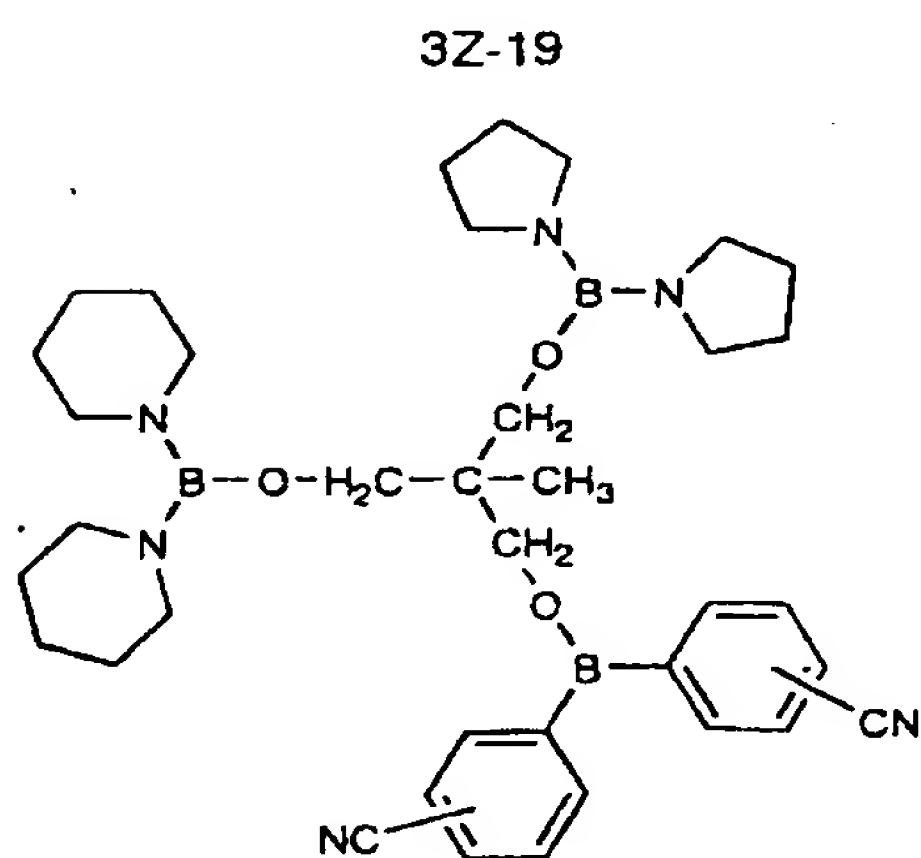
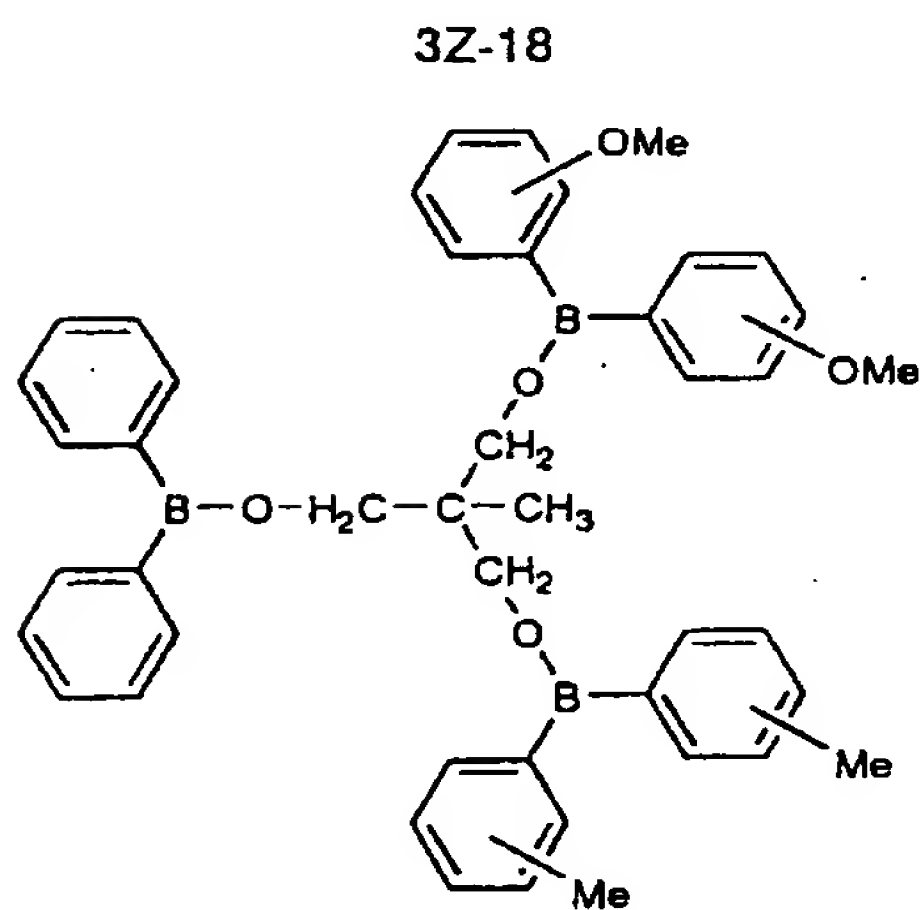
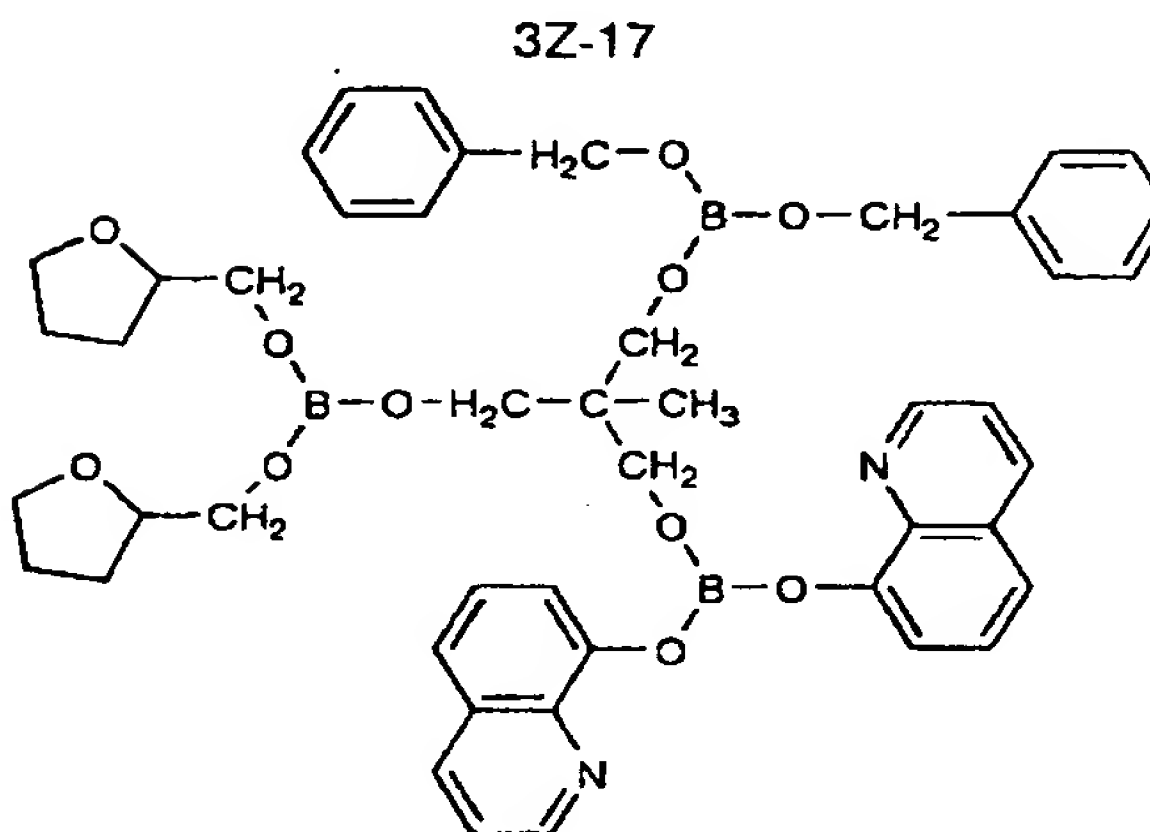
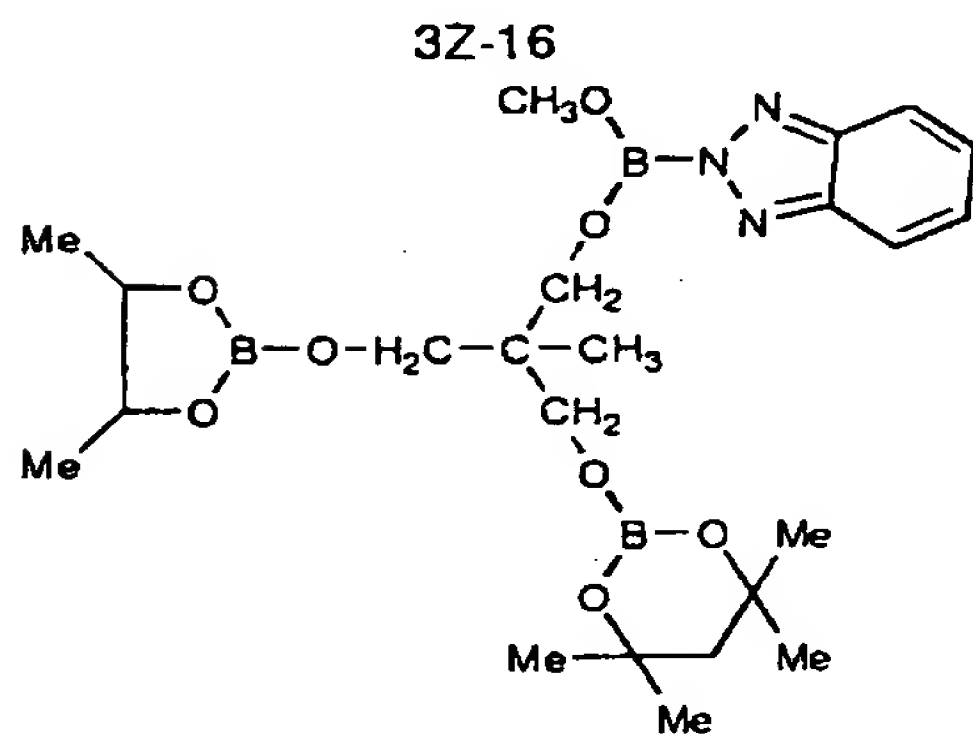
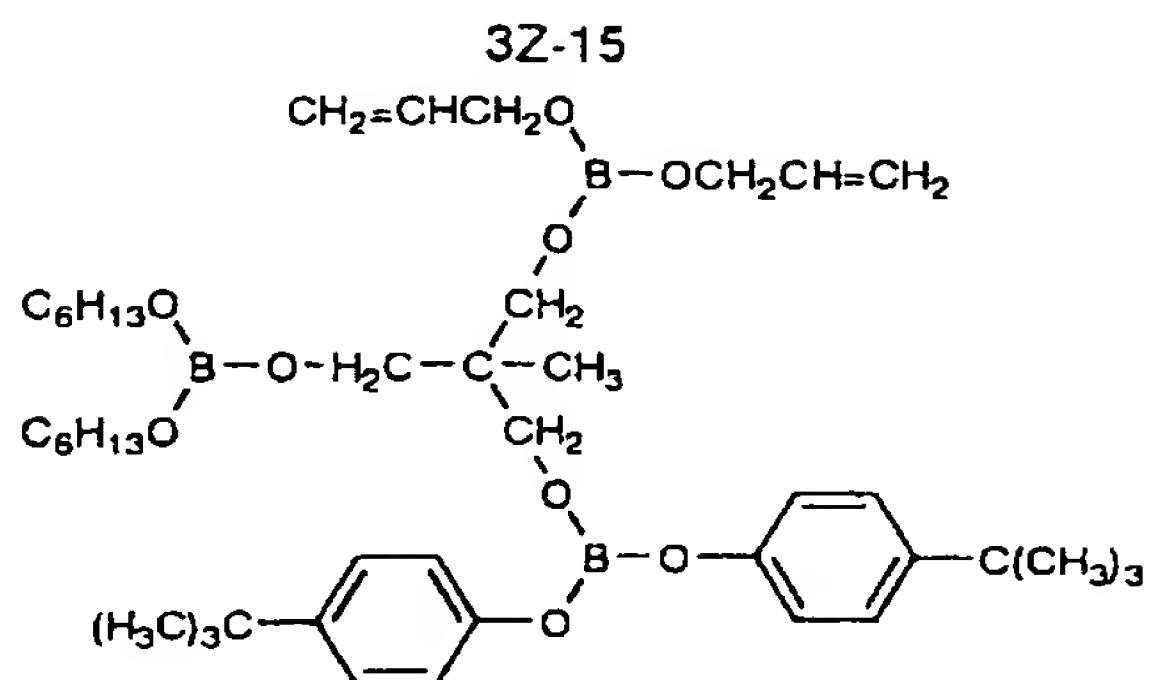
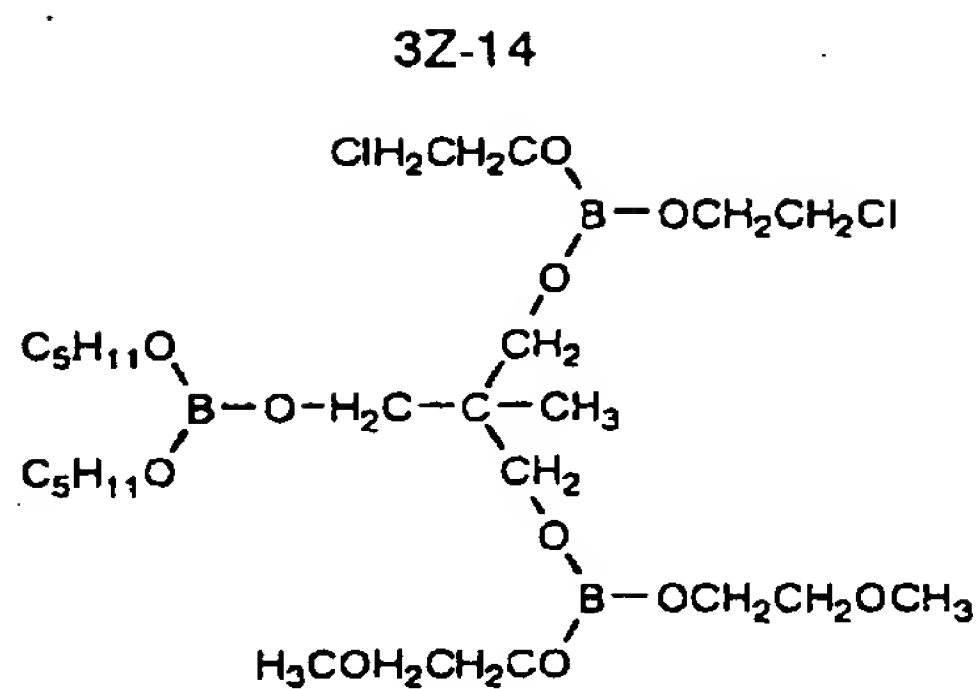
【0 0 3 7】

【化5】



【 0 0 3 8 】

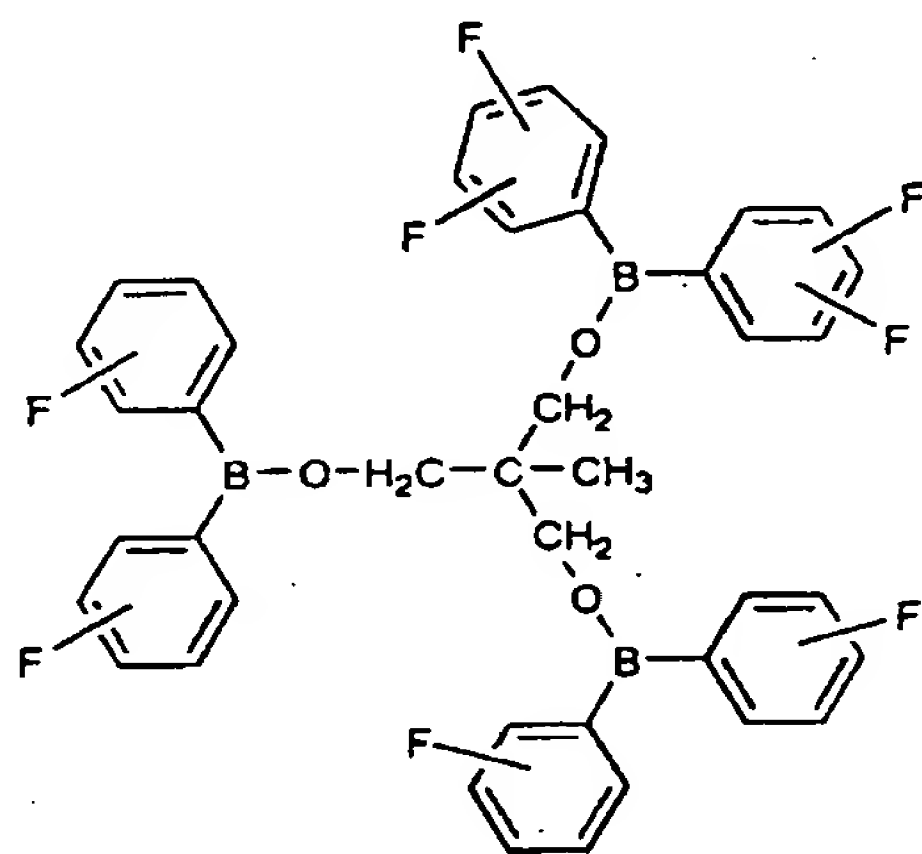
【化 6】



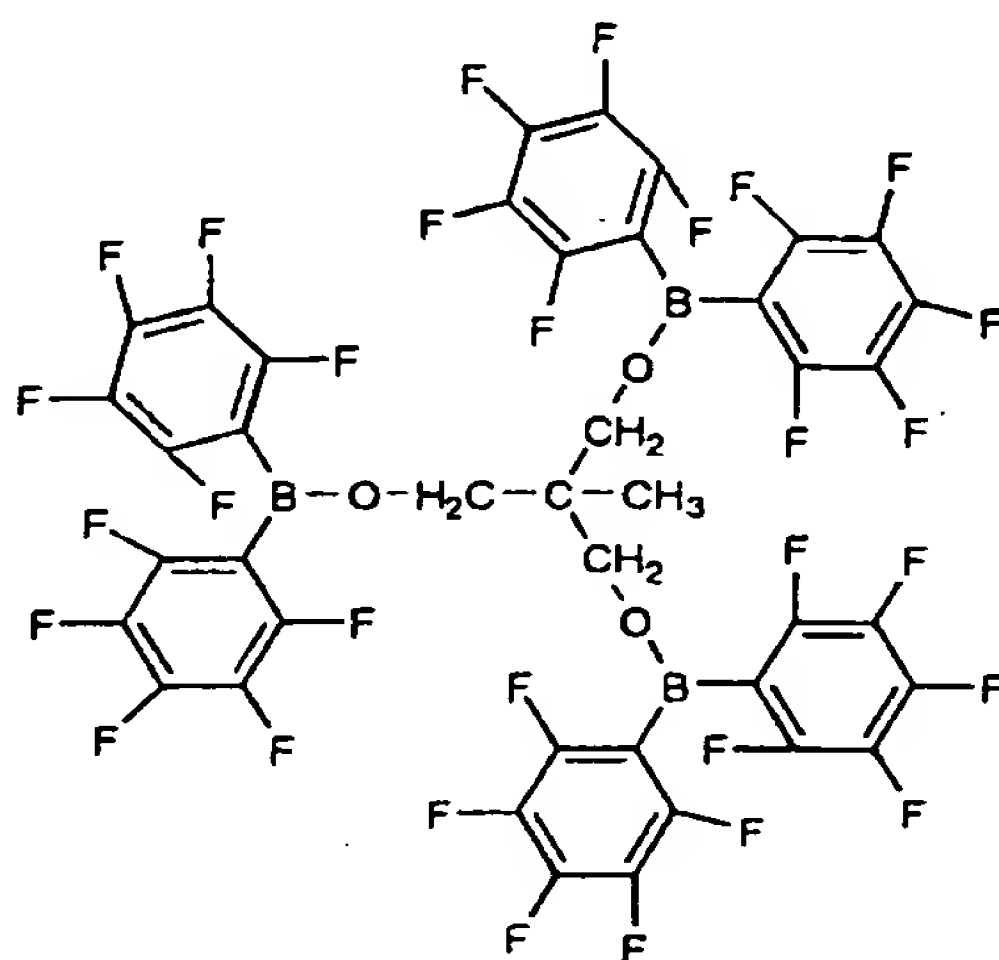
【0 0 3 9】

【化 7】

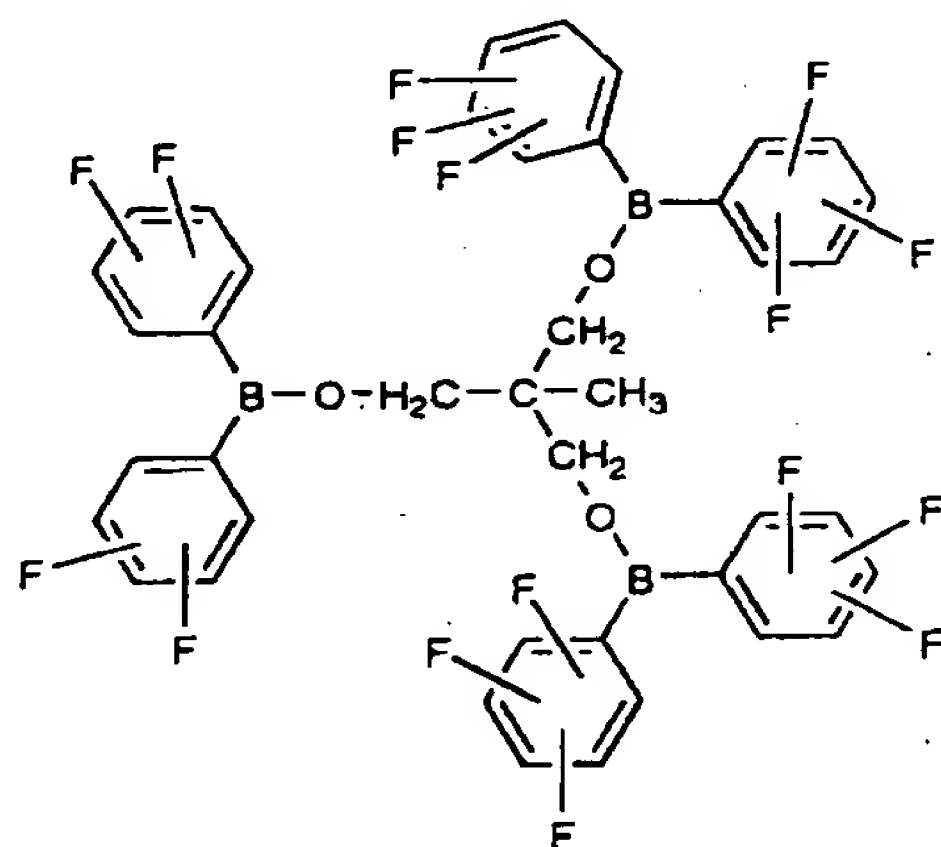
3Z-20



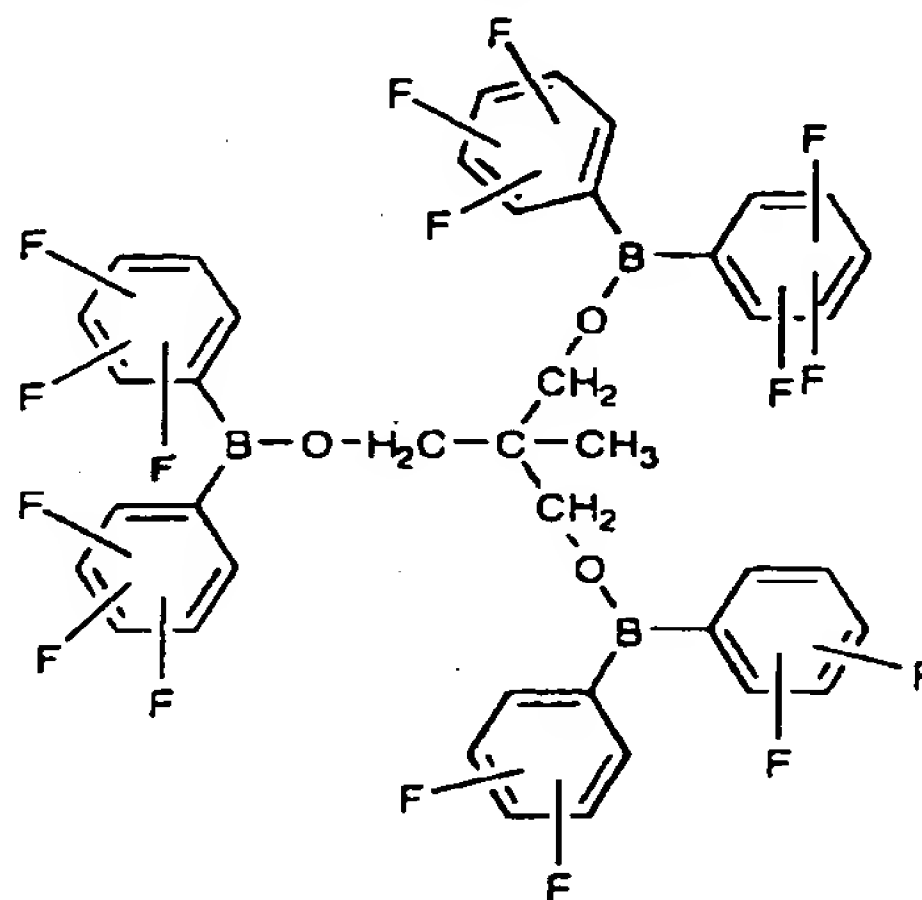
3Z-21



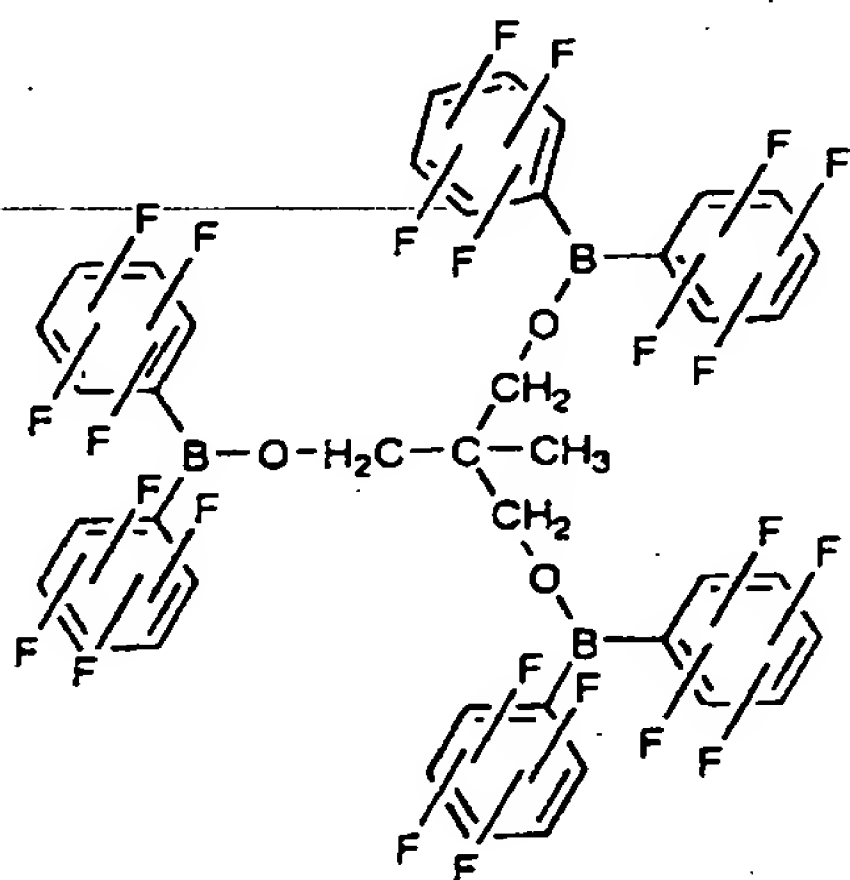
3Z-22



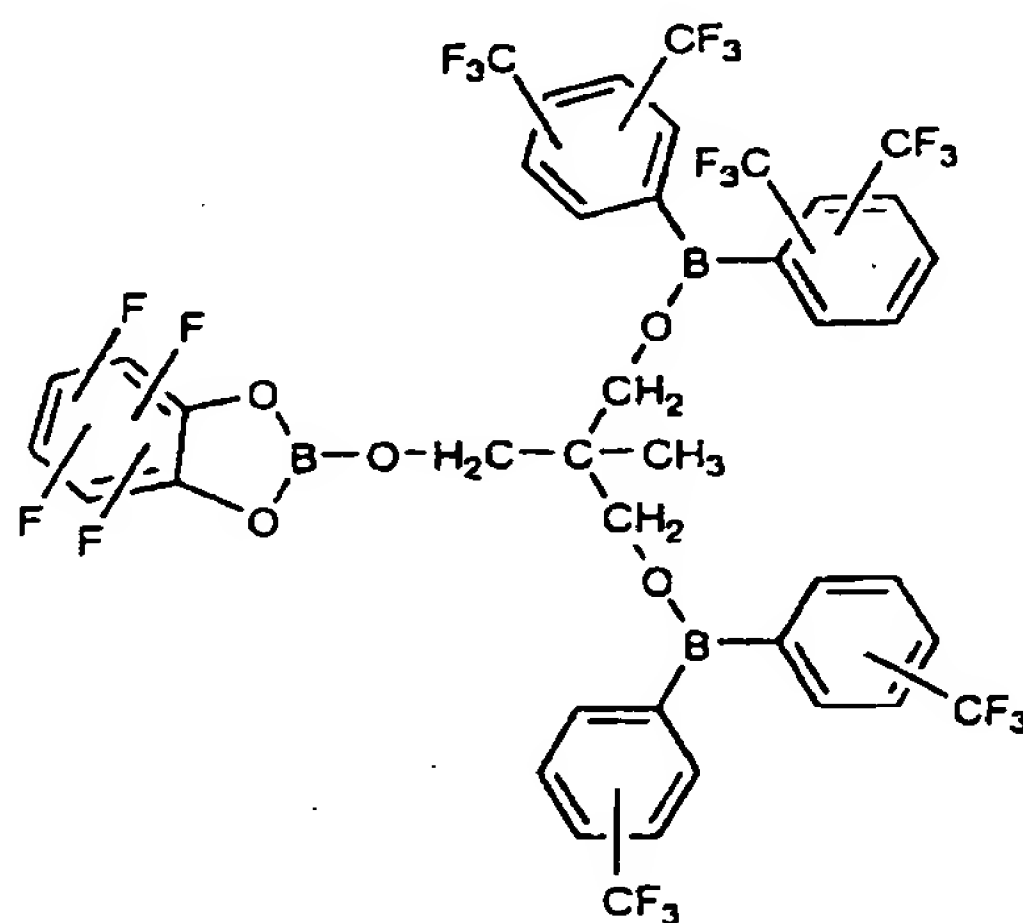
3Z-23



3Z-24

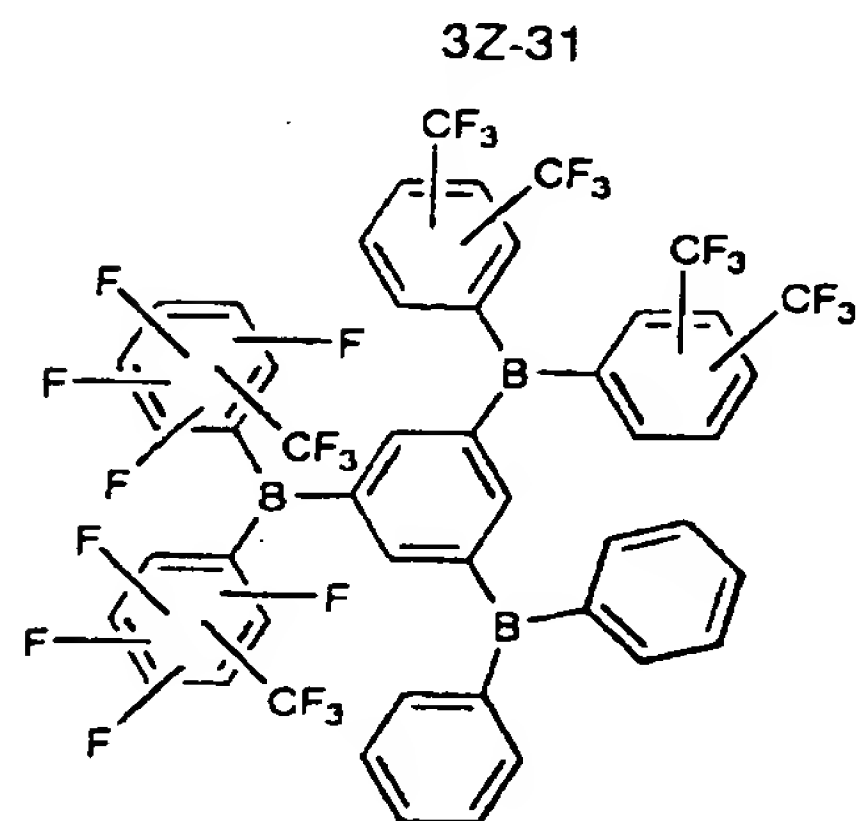
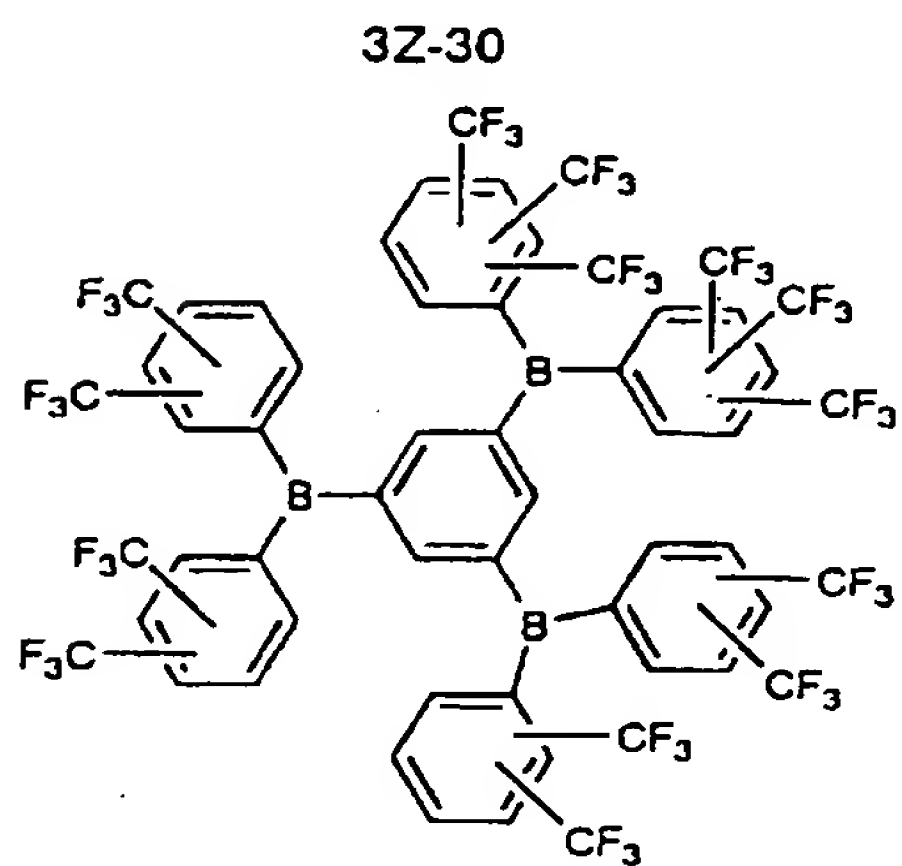
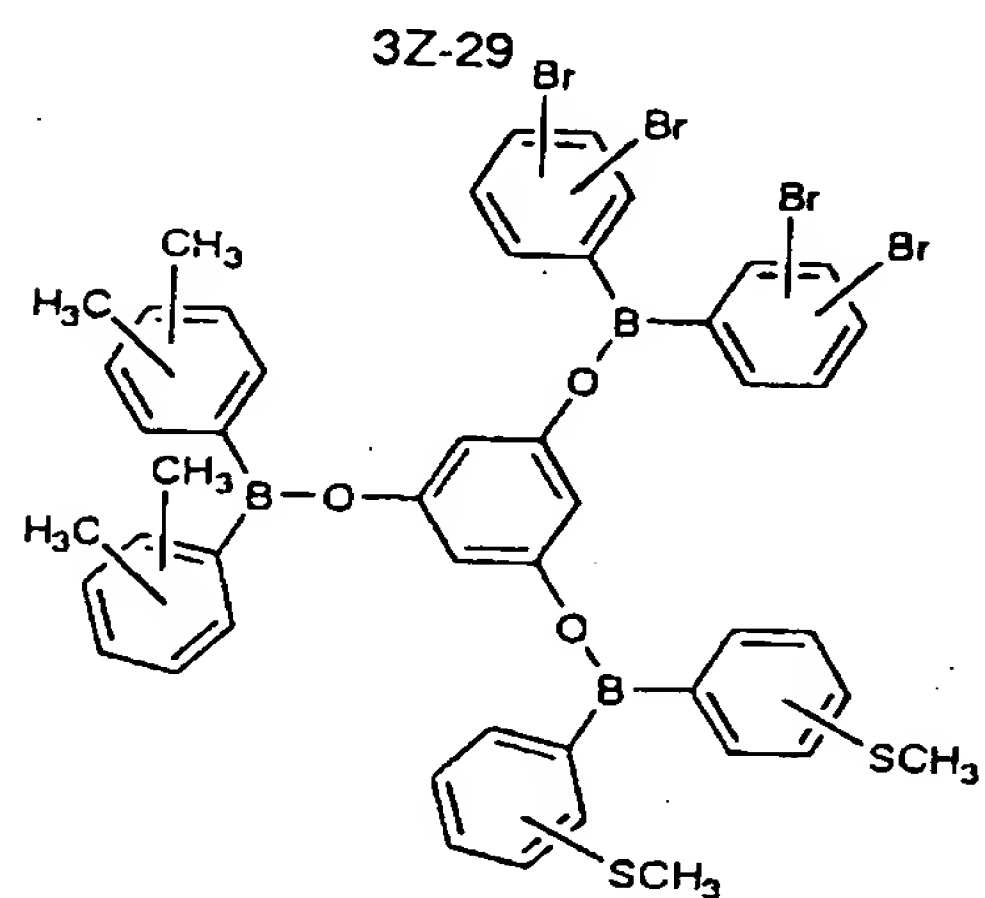
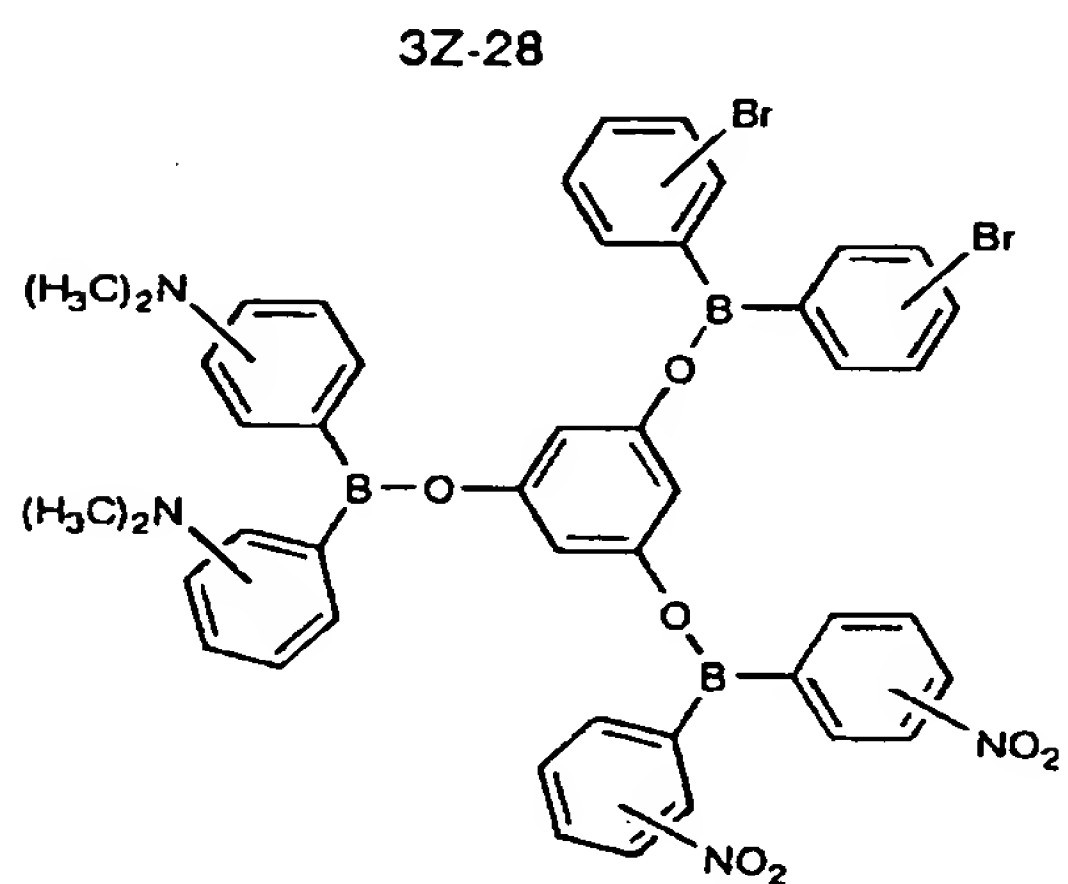
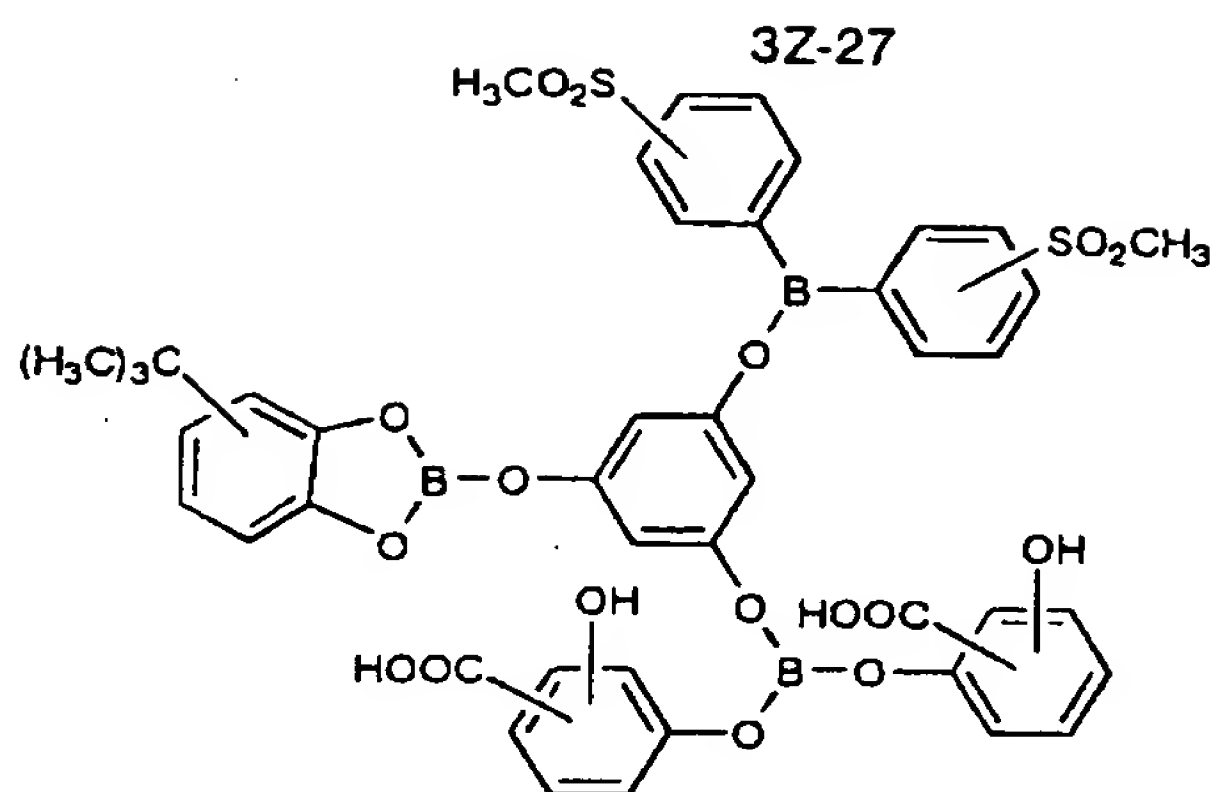
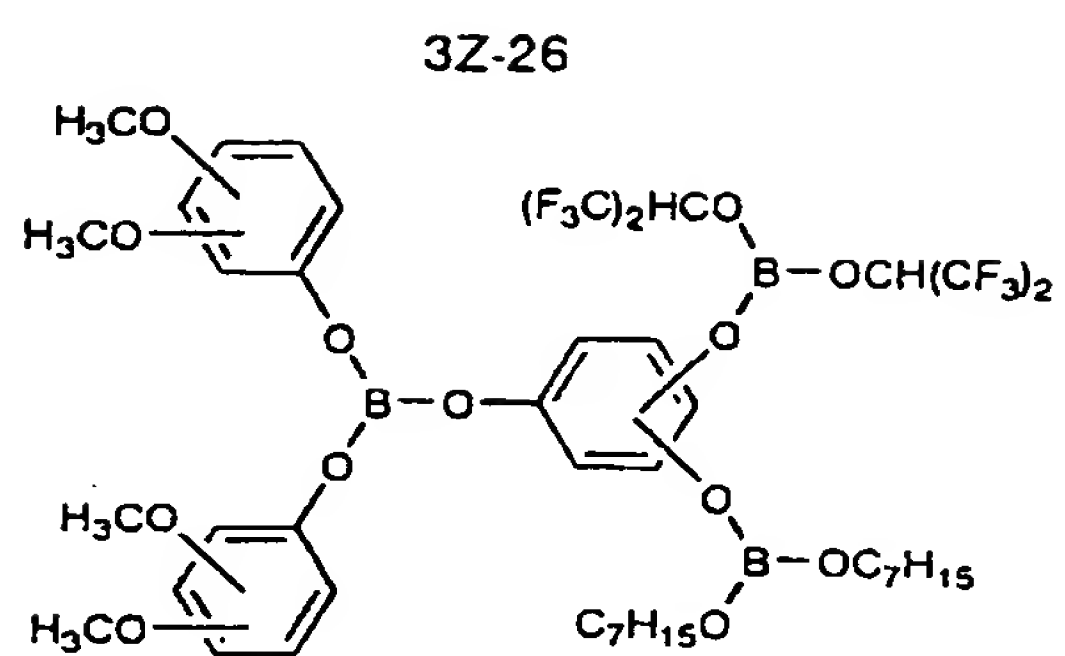


3Z-25



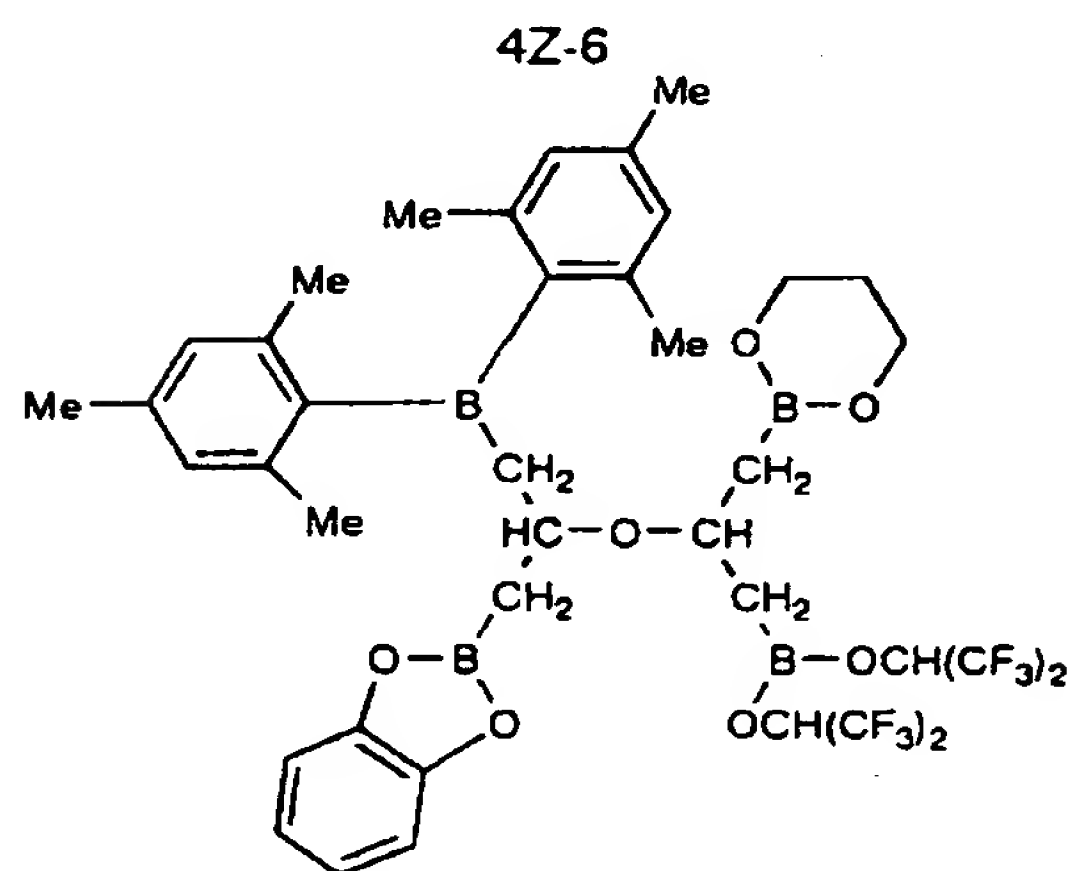
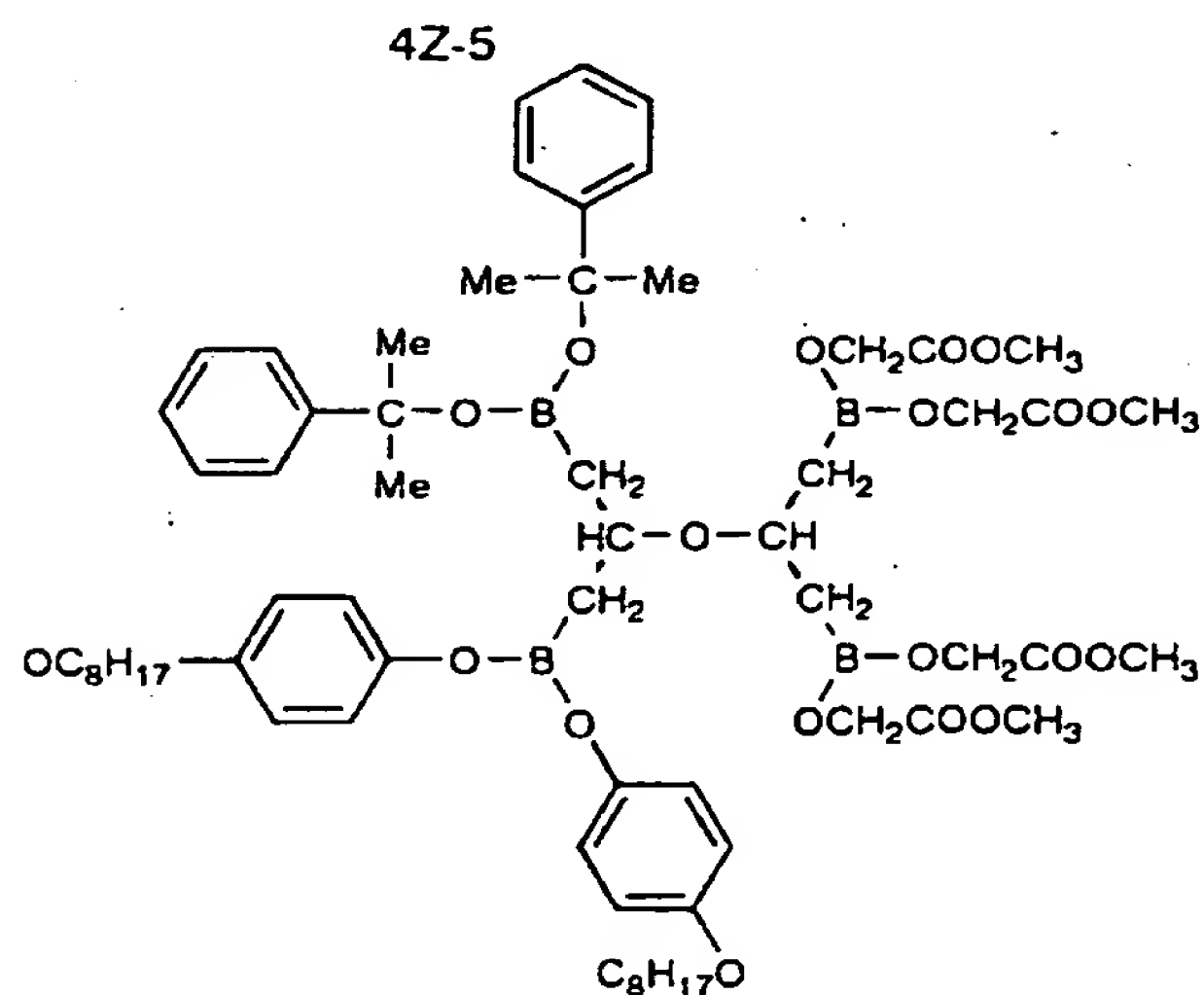
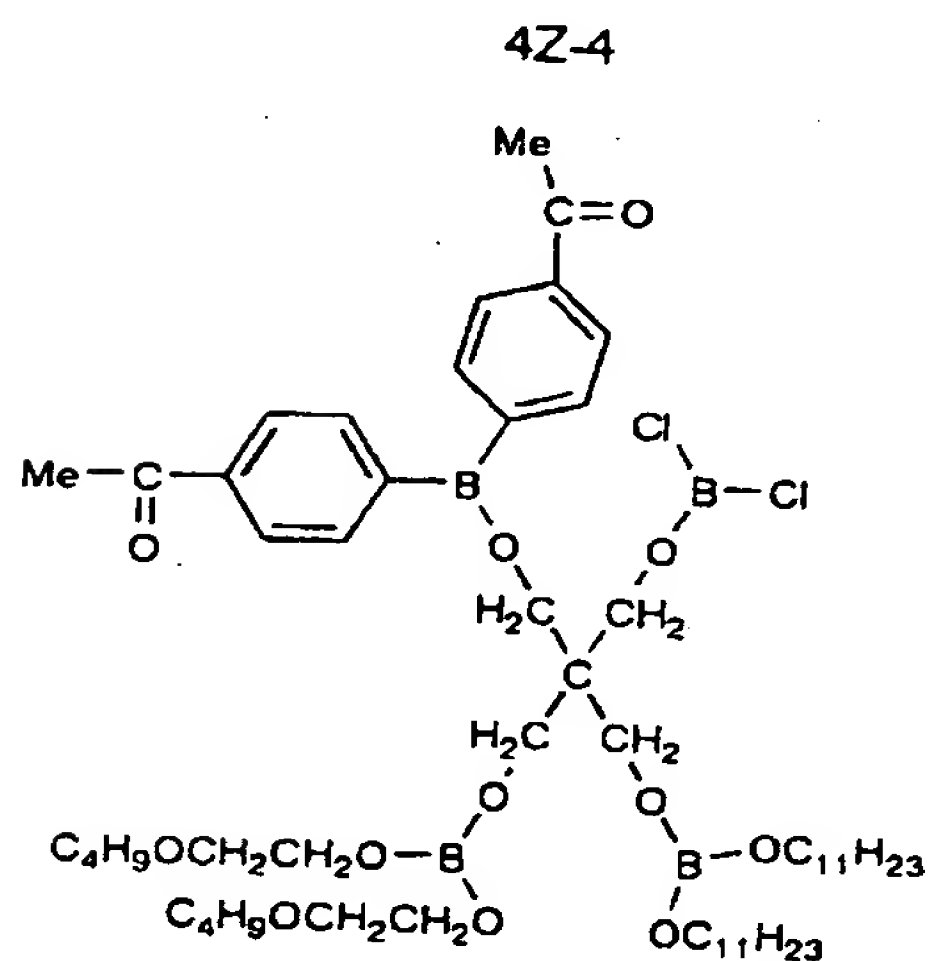
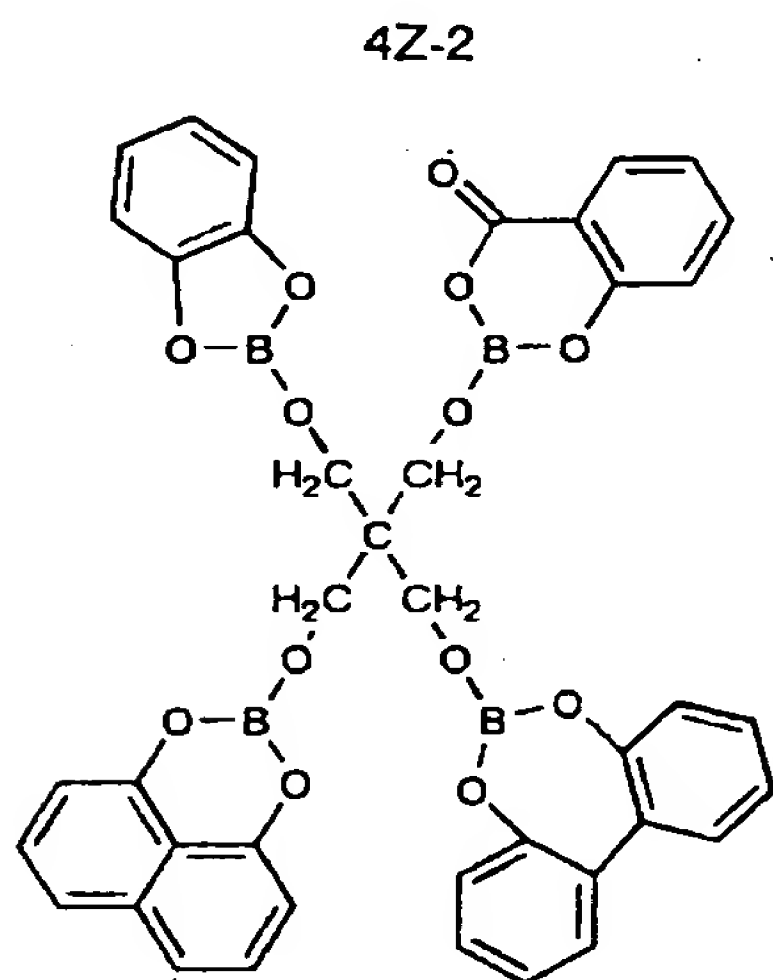
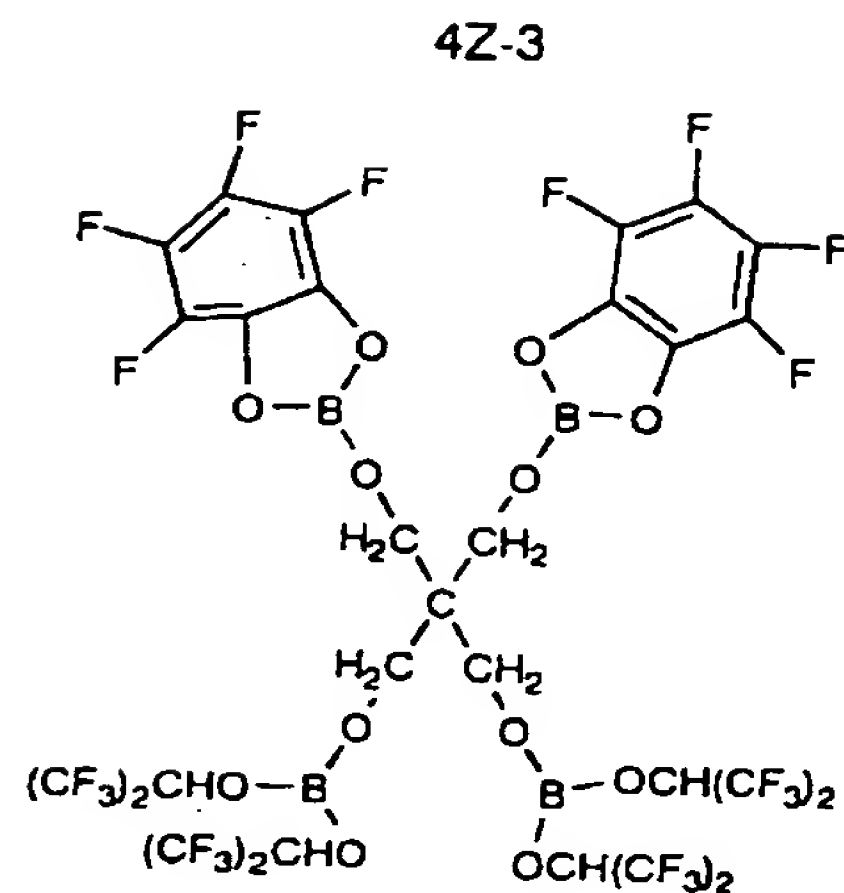
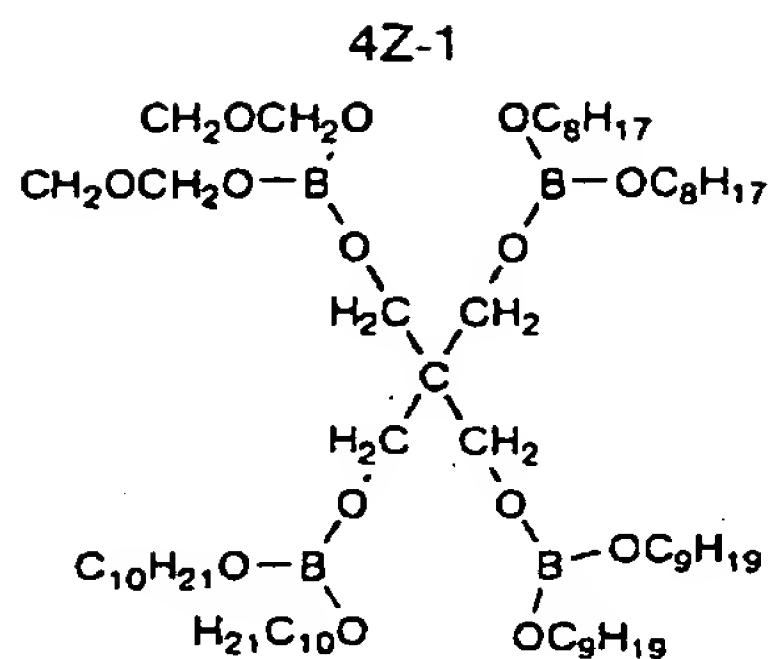
【 0 0 4 0 】

【 化 8 】



【 0 0 4 1 】

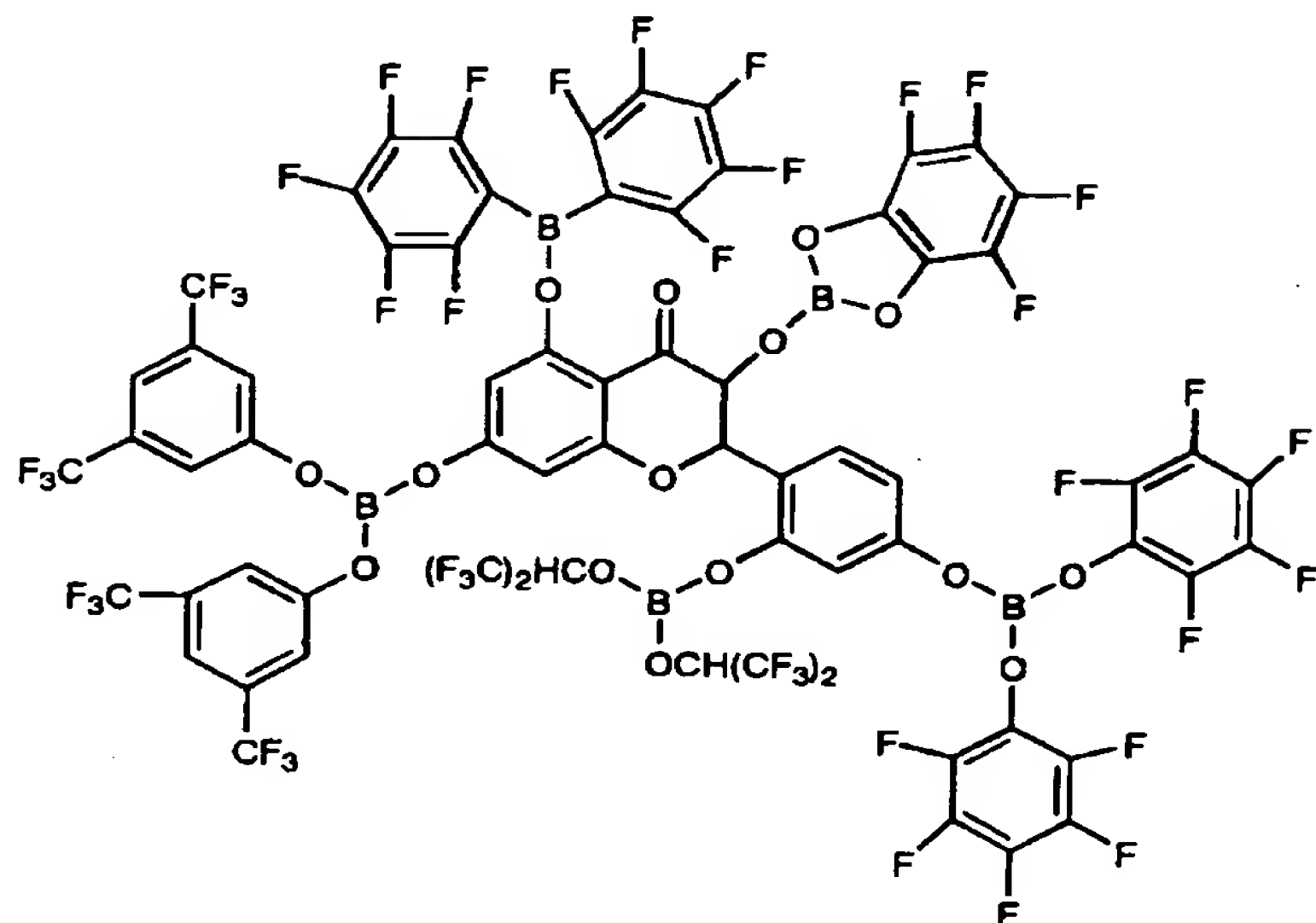
【化 9】



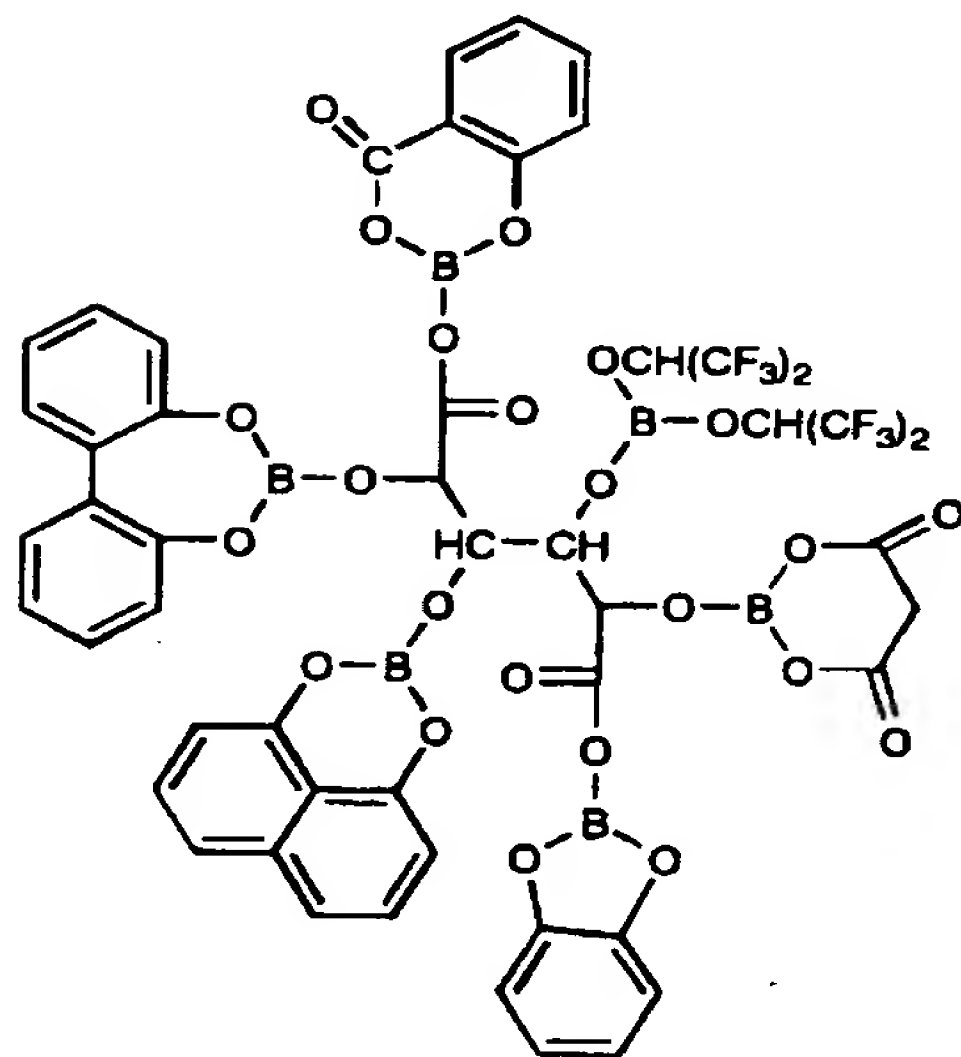
【0 0 4 2】

【化 1 0】

5Z-1



6Z-1



【 0 0 4 3 】

【 0 0 4 4 】

【実施例】

以下に本発明の実施例を示すが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

【 0 0 4 5 】

非水電解質の製造

実施例 1

γ -ブチロラクトン 1.2g に上記式 3Z-3 で示される添加物 1mol/kg、 LiBF_4 1mol/kg を加え、グローブボックス中で 40℃ で溶解させることで、非水電解質を得た。

【 0 0 4 6 】

実施例 2～12

添加物、塩、非プロトン性溶媒の種類及び量として下表 1 にそれぞれ示したものをを用いた以外は実施例 1 と同様にして非水電解質を得た。

【 0 0 4 7 】

比較例 1～3

添加物、塩、非プロトン性溶媒の種類及び量として下表 1 にそれぞれ示したものをを用いた以外は実施例 1 と同様にして非水電解質を得た。

【 0 0 4 8 】

リチウムイオン輸率の測定

上記実施例及び比較例により得られた非水電解質を直径 13mm のポリプロピレン製多孔性セパレーターに浸し、十分含浸させた後、同径のリチウム金属電極で挟み、直流分極法によりリチウムイオン輸率を測定した。結果を下表 1 に併せ示す。

【 0 0 4 9 】

【表 1】

実施例	添加物濃度 (mol/kg)	塩濃度 (mol/kg)	非プロトン性溶媒	リチウムイオン輸率
1	3Z-3	1	GBL	0.77
2	3Z-13	0.03	PC	0.66
3	4Z-3	0.05	PC:DEC=1:1	0.70
4	5Z-1	0.01	PC:DME=1:2	0.67
5	6Z-1	0.005	EC:GBL=3:7	0.76
6	3Z-3	0.05	EC:EMC=2:1	0.73
7	3Z-13	2	EC:DEC:DMC=1:1:1	0.71
8	4Z-3	8	PC:DEC=1:1	0.73
9	5Z-1	0.005	PC:DME=1:2	0.71
10	6Z-1	0.03	EC:DO=1:1	0.74
11	3Z-3	0.3	EC:SL=1:2	0.72
12	3Z-13	6	EC:DME=1:2	0.74
比較例				
1	4Z-3	0.001	EC:GBL=3:7	0.50
2	5Z-1	15	EC:EMC=2:1	測定不能
3	未添加	1	EC:DEC:DMC=1:1:1	0.30

※EC:エチレンカーボネート, GBL:γ-ブチロラクトン, DO:1,3-ジオキソラン
DME:1,2-ジメトキシエタン, SL:スルホラン, PC:プロピレンカーボネート
DEC:ジエチルカーボネート, EMC:エチルメチルカーボネート, DMC:ジメチルカーボネート

【0 0 5 0】

【発明の効果】

本発明の非水電解質によれば、ルイス酸である三価のホウ素原子を複数個構造

中に有する化合物を添加剤として用いることで、電解質塩の解離が促進され、その結果、電荷キャリアイオンの輸率向上が可能となる。しかも単位重量あたりの添加効果が大いなので大幅な輸率向上が可能で、添加剤の有効濃度領域も広い。

【 0 0 5 1 】

従って、これを用いることにより、従来のものよりさらに高電圧・高容量の電池を得ることが可能になる。

【書類名】 要約書

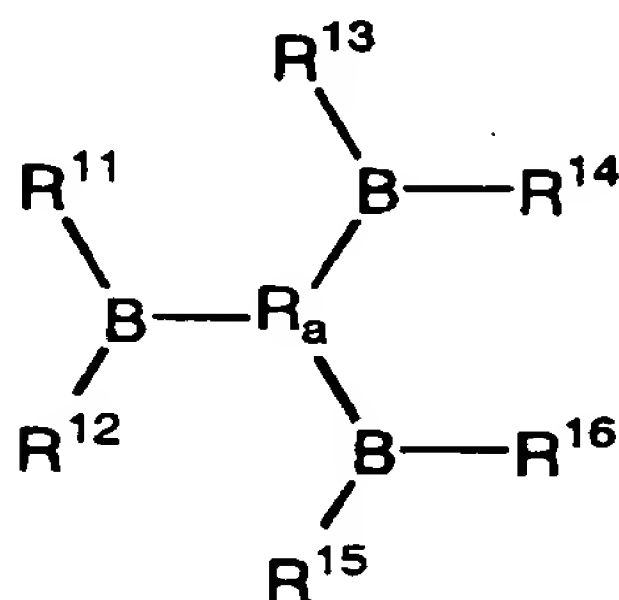
【要約】

【課題】 電荷キャリアイオンの輸率向上が可能な非水電解質及びこれを用いた電気化学デバイスを提供する。

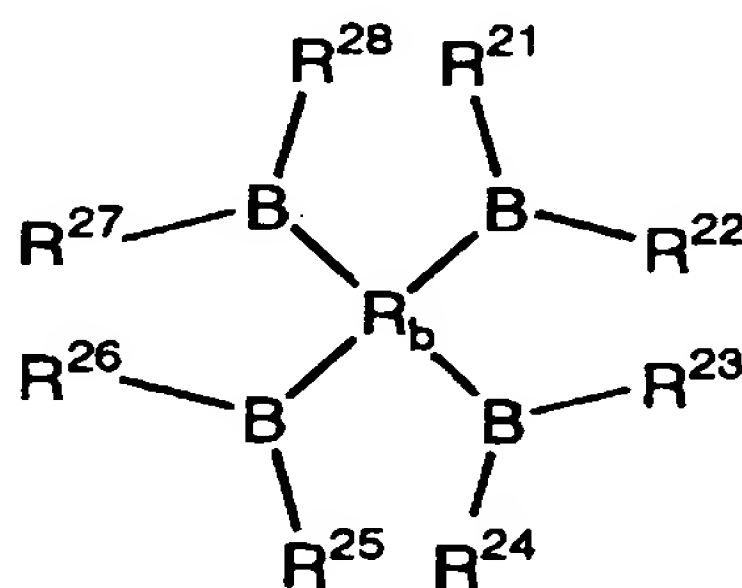
【解決手段】 電解質塩及び該電解質塩を溶解させる非水溶媒からなる非水電解質において、好ましくは次の一般式（１）～（４）で表される化合物からなる群より選ばれた１種又は２種以上のホウ素原子を構造中に有する化合物を添加してなるものとする。

【化１】

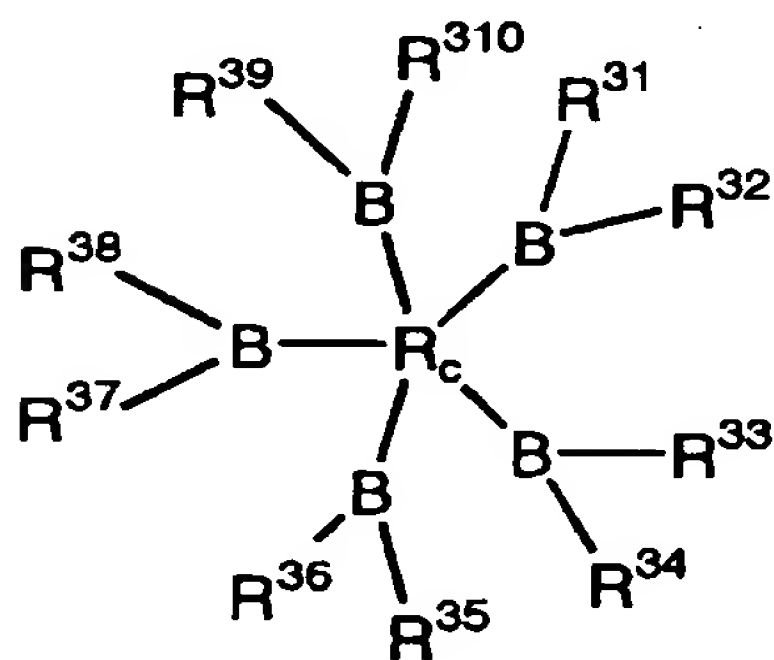
一般式（１）



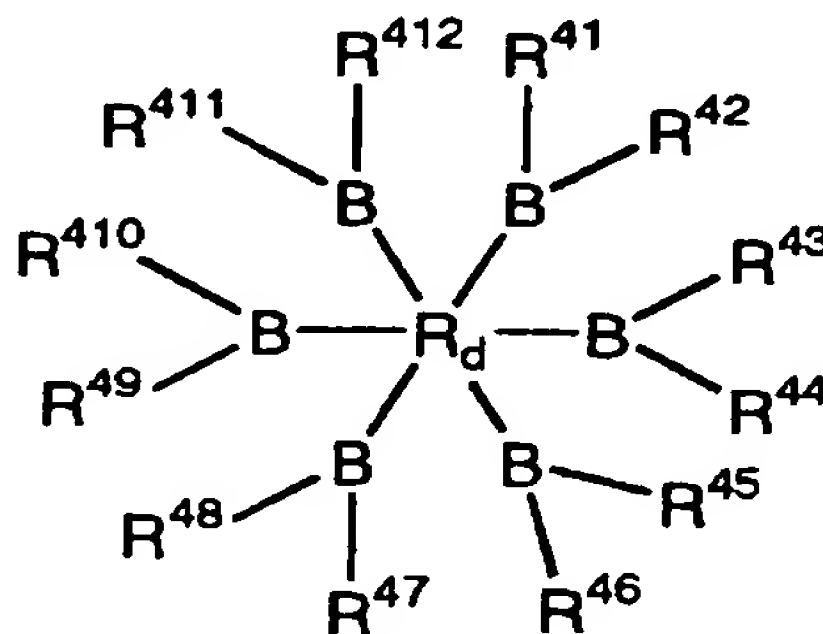
一般式（２）



一般式（３）



一般式（４）



R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{14} 、 R^{15} 、 R^{16} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{26} 、 R^{27} 、 R^{28} 、 R^{31} 、 R^{32} 、 R^{33} 、 R^{34} 、 R^{35} 、 R^{36} 、 R^{37} 、 R^{38} 、 R^{39} 、 R^{310} 、 R^{41} 、 R^{42} 、 R^{43} 、 R^{44} 、 R^{45} 、 R^{46} 、 R^{47} 、 R^{48} 、 R^{49} 、 R^{410} 、 R^{411} 、 R^{412} は、各々水素原子、ハロゲン原子、１価の基、又は互いに結合して環を形成している基を示す。Ra、Rb、Rc、Rd

は、同種あるいは異種のホウ素原子と結合可能な部位を含む基を示す。

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 5 0 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市下京区西七条東久保町 5 5 番地

氏 名 第一工業製薬株式会社